Aus der Frauenklinik der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. H. A. Hirsch

ÜBER DIE BEDEUTUNG VON MEKONIUMHALTIGEM FRUCHTWASSER SUB PARTU

Eine klinische Studie mit elektronischen Hilfsmitteln

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Eva Maria Pfisterer
aus Stuttgart

1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548921_0054

Aus der Frauenklinik der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. H. A. Hirsch

ÜBER DIE BEDEUTUNG VON MEKONIUMHALTIGEM FRUCHTWASSER SUB PARTU

Eine klinische Studie mit elektronischen Hilfsmitteln

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Eva Maria Pfisterer
aus Stuttgart

1980

Dekan: Professor Dr. G. Rassner
Berichterstatter: Professor Dr. V. M. Roemer
(Professor Dr. H. A. Hirsch)

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

REFO-DRUCK HANS VOGLER TÜBINGEN

Meinen lieben Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	PROBLEMATIK	1
1.1.	Klares Fruchtwasser	1
1.1.1.	Funktion	1
1.1.2.	Zusammensetzung	1
1.1.3.	Herkunft	1
1.1.4.	Verfärbungsarten	2
1.2.	Grünes Fruchtwasser	3
1.2.1.	Ursache des Mekoniumabganges	3
1.2.2.	Vorkommen von grünem Fruchtwasser	4
1.2.3.	Bedeutung des Mekoniumabganges ante partum	7
1.2.4.	Bedeutung des Mekoniumabganges sub partu	9
1.2.5.	Mekoniumabgang und CTG-Veränderungen	13
1.2.6.	Klinische Konsequenzen	15
2.	METHODIK	17
3.	ERGEBNISSE	20
3.1.	Daten der 1. Selektion	20
3.1.1.	Übertragungen	20
3.1.2.	Frühgeburten	22
3.1.3.	Operative vaginale Entbindungen	22
3.1.4.	Schwere Entbindungen (Vakuum und Zange)	24
3.1.5.	Intrauterine Asphyxie	24
3.1.6.	Nabelschnurkomplikationen	28
3.1.7.	Nabelschnurumschlingungen um den Hals	28
3.1.8.	pH-Werte in der Nabelarterie	31
3.1.9.	pH-Werte in der Nabelvene	31

		Seite
3.1.10.	Acidosefrequenz	34
3.1.11.	Apgar 1 min. 0 - 3	35
3.1.12.	Apgar 1 min. 4 - 6	37
3.1.13.	Apgar 5 min. 4 - 6	37
3.1.14.	Perinatale Mortalität	40
3.1.15.	Mißbildungen	40
3.1.16.	Reanimation	41
3.1.17.	Fruchtwasseraspiration	41
3.2.	Daten der 2. Selektion	43
4.	DISKUSSION	51
5.	ZUSAMMENFASSUNG	56
6.	LITERATURVERZEICHNIS	60
7.	ANHANG	67
7.1.	Qualitative und quantitative Daten dieser Studie	67
7.2.	Verteilung der aktuellen pH-Werte in der Nabelarterie	68
7.3.	Beispiele der Berechnung der Percentilen	69

In dieser Studie verwendete Abkürzungen

FW	Fruchtwasser
BEL	Beckenendlage
FHF	fetale Herzfrequenz
SSW	Schwangerschaftswoche
Tü	Tübingen
Ba	Basel
UFK	Universitäts-Frauenklinik
mek.	mekoniumhaltig (nur in Abbildungen)
vag.-op.	vaginal-operativ (nur in Abbildungen)

1. PROBLEMATIK

1.1. KLARES FRUCHTWASSER

Während der gesamten Schwangerschaft bilden Fet und Fruchtwasser eine Einheit, die für eine optimale Entwicklung der Frucht große Bedeutung hat. Der vorzeitige Verlust der Fruchtwasserhülle ist mit einem potentiellen Risiko sowohl für den Fet, als auch für die Mutter verbunden (Gieren).

1.1.1. Neben der Schutzfunktion vor äußeren Traumen, kommt dem Fruchtwasser eine wesentliche Bedeutung im Transport und Austausch von Nähr- und Stoffwechselprodukten zu. Hierzu zählen vor allem

1.1.2. Elektrolyte, Glukose, Milchsäure, Harnstoffe, Kreatinin und Eiweißstoffe, wie z.B. Enzyme. Neben diesen Stoffen besteht Fruchtwasser zu ungefähr 98 % aus Wasser.

1.1.3. Die Produktion des Fruchtwassers erfolgt gleichermaßen durch den Fet und die Mutter. Auf fetaler Seite dominieren die Transsudation durch die Gefäße der Chorionplatte und der Nabelschnur; diese wird ab der 12. SSW. durch die Ausscheidung der fetalen Nieren ergänzt. Von mütterlicher Seite scheint Flüssigkeit durch die Eihäute hindurch transportiert zu werden.

Die Resorption erfolgt vor allem über osmotische Vorgänge im Bereich der Eihäute und der Nabelschnur

(Huber und Köhne 1963). Zusätzlich ist der Fet in der Lage, Fruchtwasser zu trinken.
Die Resorption und Neuproduktion des Fruchtwassers bedingen, daß der Fet gegen Ende der Schwangerschaft von 1 000 bis 1 500 ml, typischerweise klarem bis milchig trübem Fruchtwasser umgeben ist.
Im Verlauf einer Schwangerschaft kann es zu charakteristischen Fruchtwasserverfärbungen kommen, die auf eine Gefährdung des Feten hinweisen sollen. Saling (1962) empfahl deshalb, eine routinemäßige Kontrolle der Fruchtwasserfarbe durch die Amnioskopie am Termin. Diese Methode ist mit einem relativ geringen Infektionsrisiko (4-6 %) oder der Gefahr einer Blasensprengung belastet, und gibt dem Untersucher einen gewissen Überblick über Farbe und Menge des Fruchtwassers und evtl. vorhandene zelluläre Bestandteile, wie Vernixflocken.

1.1.4. Prinzipiell können 3 Arten einer Fruchtwasserverfärbung nachgewiesen werden:

1.) Die gelbe Verfärbung, die durch Haemoglobinabbauprodukte hervorgerufen wird und typischerweise beim Morbus haemolyticus fetalis entsteht;

2.) Die fleischwasserartige Verfärbung, die bei einem in utero abgestorbenen Kind beobachtet wird, und als deren Ursache Haemolyseprodukte angenommen werden;

3.) Die grüne Verfärbung des Fruchtwassers, die durch Mekoniumabgang verursacht wird.

1.2. GRÜNES FRUCHTWASSER

1.2.1. Über Ursache und Bedeutung eines Mekoniumabganges werden in der Literatur stark divergierende Meinungen vertreten:
Fenton und Steer (1962) bezeichnen die vorzeitige Mekoniumabgabe ins Fruchtwasser als normale intraamniale Defäkation, wobei manche Feten mit der Entleerungsfunktion vor oder unter der Geburt beginnen. Sie werten deses Ereignis als physiologisch, und begründen ihre Ansicht mit der funktionellen Reife, die der kindliche Gastrointestinaltrakt am Termin erreicht hat.
Tatsächlich kommt es gerade bei unreifen Kindern verhältnismäßig selten zur Mekoniumentleerung, was auch damit erklärt wird, daß entweder weniger Mekonium im fetalen Darm vorliegen könnte oder aber daß der unreife Darm eine geringere Sensibilität gegen Hypoxie oder Anoxie aufweist (Desmond et al. (1956), Fujikura und Klionsky (1975), Lopez et al. (1977), Wood und Pinkerton (1961).
Die überwiegende Mehrzahl der Autoren sieht im Mekoniumabgang die Folge einer hypoxischen Krise und

wertet die Grünfärbung als ein Symptom des "fetal distress" (Kubli und Berg (1975), Grimwade (1970), Hobel und Calvin (1971), Kittrich (1963), McLain und Clarence (1963), Saldana et a. (1976), Desmond et al. (1956 und 1957), Resnick (1955), Abramovici (1974), Barham (1969), Saling (1966).
Saling (1966) glaubt, daß bei fetaler O_2-Mangelversorgung durch eine lokale Hypoxie im Darmbereich eine Hyperperistaltik induziert wird, was letztlich zum Abgang von Mekonium führt.
Etwas abweichend hiervon wird von Abramovici et al. (1974) jegliche Abnahme der O_2-Konzentration im fetalen Blut als Ursache für eine Hyperperistaltik des Darmes angesehen.
Hon (1963) schließlich beschreibt den Mekoniumabgang als Folge eines vagalen Reflexes. Er begründet seine Ansicht mit der Beobachtung, daß übertragene Kinder vermehrt Mekonium absetzen, wobei die Dominanz des Vagus beim Feten in der Spätschwangerschaft ursächlich verantwortlich sein könnte. Mit Fortschreiten der Schwangerschaftsdauer beschreiben auch McLain und Clarence (1963) einen Anstieg der Passagerate im Darm und eine Zunahme der gastrointestinalen Mortilität.

1.2.2. Hypertonie, Anämie, EPH-Gestose, Fettsucht, Diabetes mellitus, renale Erkrankungen, Hyperbilirubinanämie, Alter der Mutter, Parität, Aborte und Totgeburten in der Anamnese sind von wesentlicher Bedeutung für ein

gehäuftes Auftreten von Mekonium unter oder vor der Geburt (Fujikura und Klionsky (1975), Lopez et al.(1977), Miller et al.(1975), Wood und Pinkerton (1961), Kubli und Berg (1975), Leslie (1959), Desmond (1959), Mandelbaum (1973), McLain und Clarence (1963), Saling (1966), Low et al (1975), Willoughby (1970).

Ursächlich für diese erhöhte Koincidenz wird von Lopez et al.(1977) und Mandelbaum (1973) eine plazentare Insuffizienz angesehen, in die letztlich alle genannten Krankheitsbilder münden können. Auch Kubli und Berg (1975) gehen von der Annahme aus, daß Mekoniumabgang die Folge einer chronischen Plazentainsuffizienz sei.

Im gleichen Sinne wird das gehäufte Auftreten von Mekonium im Fruchtwasser bei Terminüberschreitungen und postmaturen Kindern interpretiert. Bei Überschreitung der 42. SSW. fanden Desmond et al.(1957) mit 19 % doppelt so häufig mekoniumhaltiges Fruchtwasser, wie vor diesem Zeitpunkt.

Bei 36,6 % der postmaturen Kinder fanden Lopez et al. (1977) gleichzeitig eine Grünfärbung des Fruchtwassers, hingegen nur in 13 % überreife Kinder, wenn klares Fruchtwasser vorlag.

Mehrere Autoren (Lamberti et al. (1974), Mandelbaum (1973), zeigten in ihren Studien ein signifikant häufigeres Auftreten von mekoniumhaltigem Fruchtwasser, wenn mehrere Risikofaktoren, wie z. B. EPH-Gestose, Diabetes mellitus und Nephropathie gleichzeitig

auftraten. Auch sie glauben, daß die Plazenta-insuffizienz bei diesen Krankheitsbildern für das Absetzen von kindlichem Mekonium ins Fruchtwasser ursächlich im Vordergrund steht.

Unklarheit herrscht über Ursache und Aussagekraft der verschiedenen (Farb-) Intensitäten, wie sie bei grünem Fruchtwasser gefunden werden. Es wurde lange Zeit angenommen, daß eine leichte Grünfärbung des Fruchtwassers auf einen längere Zeit zurückliegenden Mekoniumabgang hinweist, und eine starke Grünfärbung mit einem akuten "fetal distress" in Zusammenhang zu bringen sei (Barham (1969), Resnick (1955). Käser et al. (1967) glauben, daß die Art der Verfärbung von der Menge, Konsistenz und Farbe des abgesetzten Mekoniums abhängt.

Wie in vitro Versuche von Wood und Pinkerton (1961) gezeigt haben, sind Rückschlüsse von der Art der Fruchtwasserverfärbung auf den Zeitpunkt des Mekoniumabganges nicht oder nur sehr bedingt möglich!

Im Gegensatz dazu stellt die Imprägnierung der Haut und Nägel sowie der Vernix caseosa mit den im Mekonium enthaltenen Pigmenten eine strengere zeitliche Abhängigkeit dar. Eine minimale Imprägnierung der Nägel erfolgt frühestens nach 4-6 Std., eine Verfärbung der Vernix caseosa erfordert eine Zeitspanne von mindestens 12 - 15 Std.

Es wurde immer wieder versucht, aufgrund des

Zeitpunktes eines Mekoniumabganges Rückschlüsse auf den Schweregrad der kindlichen Gefährdung zu ziehen. Die Unterteilung erfolgt hierbei in einen Mekoniumabgang ante partum und sub partu.

1.2.3. BEDEUTUNG DES MEKONIUMABGANGES ANTE PARTUM

Die Häufigkeit, mit der grünes Fruchtwasser bereits vor Beginn der Geburt nachgewiesen werden konnte, schwankt in der Literatur zwischen 2,4 % und 12,5 % (Leslie (1959), Mandelbaum (1973), Barham (1969), Lamberti et al.(1974), Saldana et al.(1976), Willoughby et al (1970), Wood und Pinkerton (1961). Die starke Streuung dürfte auf recht unterschiedliche Selektionierungen in den einzelnen Studien zurückzuführen sein (z.B. ausschließliche Selektionierung auf Schwangerschaften mit erhöhtem Risiko für einen Mekoniumabgang).

Der Anteil an Schwangerschaften, die die 42. SSW erreicht oder überschritten hatten (Übertragungen), war bei Lopez et al.(1977) nach Mekoniumabgang ante partum nicht größer, als bei Fällen mit klarem Fruchtwasser.

In der gleichen Studie kamen Kinder mit einem Überreifesyndrom mit 36,6 % signifikant häufiger bei Mekonium im Fruchtwasser vor, als bei klarem Fruchtwasser (13,8 %).

Das Auftreten von Nabelschnurkomplikationen ist

bei Mekoniumabgang ante partum nicht gehäuft (Lopez et al. (1977), Saldana et al. (1976).

Die perinatale Mortalität schwankt bei mekoniumhaltigem Fruchtwasser ante partum zwischen 4,2 % und 25,8 % (Alvarez et al.(1968a), Barham (1969), Fenton und Steer (1962), Lopez et al. (1977), Kubli und Berg (1975), Mandelbaum (1973), Saldana et al. (1976), Ting (1975), Wood und Pinkerton (1961), und liegt damit in den verschiedenen Studien zum Teil signifikant über der Mortalitätsziffer, wie sie bei klarem Fruchtwasser gefunden wird: 3 % - 4,5 % (Barhem (1969), Fenton und Steer (1962), Lopez et al. (1977), Saldana et al. (1976), Kubli und Berg (1975), Ting (1975), Mandelbaum (1973).

Auf Veränderungen des Säure-Basen-Haushaltes im Zusammenhang mit klarem und mekoniumhaltigem Fruchtwasser gehen Lamberti et al. (1975) in ihrer Studie ein: Sie fanden bei Mekonium im Fruchtwasser einen pH-Mittelwert im Blut der Nabelarterie von 7,240, der deutlich niedriger war, als bei den Kindern, die klares Fruchtwasser hatten (pH-Mittelwert in der Nabelarterie = 7,269).

Basen-Exzess und pCO_2 in der Nabelarterie zeigten keine auffallenden Unterschiede in Abhängigkeit vom Befund: klares oder mekoniumhaltiges Fruchtwasser.

Wie die pH-Werte zeigen auch die Apgar-Zahlen eine deutliche Abhängigkeit von einer Mekoniumentleerung ins Fruchtwasser, die ante partum erfolgte:

Klinisch deprimierte Kinder mit einem Apgar ≤ 6 fanden sich bei Vorliegen von Mekonium mit 13,6 % bis 36,6 % signifikant häufiger, als bei klarem Fruchtwasser: 3,6 % - 14,1 % (Lamberti et al.(1974), Kubli und Berg (1975), Lopez et al. (1977), Barham (1969). Interessanterweise korreliert dieser Unterschied an niedrigen Apgar-Werten nicht mit einem Anstieg an neurologischen Auffälligkeiten.

1.2.4. BEDEUTUNG DES MEKONIUMABGANGES SUB PARTU

Recht unterschiedliche Angaben werden in der Literatur über die Häufigkeit des Mekoniumabganges sub partu gemacht; die Streubreite beträgt zwischen 4,3 % und 29 %. Auch hierbei dürften die unterschiedlichen Kollektive der einzelnen Autoren diese Differenzen erklären (Alvarez et al. (1968a), Desmond et al.(1956, 1957), Fujikura und Klionsky (1975), Lamberti et al. (1974), Leonard (1962), Matthews und Martin (1974), Miller et al. (1975), Saldana et al. (1976), Wood und Pinkerton (1961).

Der Anteil an Kindern mit einem Überreifesyndrom liegt auch hier mit 22,3 % - 34,7 % sehr hoch. (Lamberti et al.(1974), Navarro et al.(1971). Lamberti et al.(1974) fanden überreife Kinder in Verbindung mit grünem Fruchtwasser sub partu doppelt so häufig (34,7 %), wie bei Vorliegen von klarem Fruchtwasser (16,6 %).

Nur wenig Angaben liegen über die Geburtsdauer bei Mekoniumabgang sub partu vor: Seppalä et al. (1972) fanden bei Primiparae und Multiparae eine signifikante Verkürzung der Gesamtgeburtsdauer auf 2,6 Std., wenn Mekonium abgesetzt wurde. Die Kontrollgruppe mit klarem Fruchtwasser benötigte durchschnittlich 4,6 Std.

In Bezug auf Nabelschnurkomplikationen und grünes Fruchtwasser sub partu liegen unterschiedliche Ergebnisse vor: Während Schwenzel et al. (1971) und Lamberti et al.(1974) kein gehäuftes Auftreten an Nabelschnurumschlingungen fanden, stieg nach Untersuchungen von Wood und Pinkerton (1961) die Zahl an Nabelschnurkomplikationen beim Vorliegen von grünem Fruchtwasser bis auf 74 % an.

Erstaunlicherweise ist die Frequenz der vaginal-operativen Geburtsbeendigungen in den Kollektiven mit und ohne Mekonium im Fruchtwasser etwa gleich hoch. Abramovici et al. (1974) und Wood und Pinkerton (1961) fanden zwar einen geringen Anstieg (8 % bei klarem, 11 % bei mekoniumhaltigem Fruchtwasser), die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant.

Auch die Werte des Säure-Basen-Haushaltes verändern sich kaum wenn Mekonium sub partu ins Fruchtwasser abgesetzt wurde. So zeigen die Untersuchungen von Miller et al. (1975) und Alvarez et al. (1968 a) keine signifikanten Unterschiede b-ei den pH-Mittel-

werten, den PO_2- PCO_2 und BE-Werten.
Trotz der eben genannten geringen Unterschiede vaginal-operativer Entbindungen und der Säure-Basen-Werte steigt die Zahl der deprimierten Kinder (Apgar ≤ 6) mit dem Auftreten von Mekonium sub partu signifikant an. Mit 18 % - 31 % werden leichte und schwere kindliche Depressionen in Verbindung mit grünem Fruchtwasser sub partu wesentlich häufiger gefunden, als bei klarem Fruchtwasser: 2,1 % - 8,3 % (Lamberti et al. (1974), Matthews und Martin (1974), Navarro et al. (1971), Alvarez (1968 b), Leonard (1962), Saldana et al. (1976).
Mit dieser erhöhten Zahl deprimierter Kinder korreliert die Häufigkeit, mit der wiederbelebende Maßnahmen durchgeführt werden mußten. 13 % - 33 % der Kinder, bei denen sich unter der Geburt grünes Fruchtwasser fand, mußten reanimiert werden. Im Vergleich dazu waren es bei klarem Fruchtwasser nur 3,2 % - 10 % (Wood und Pinkerton (1961), Leonard (1962), Desmond et al.(1959).
Auch die kindliche Morbidität und Mortalität zeigen einen deutlichen Anstieg, wenn Mekonium sub partu abgesetzt wurde.
Perinatale kindliche Todesfälle nach Mekoniumentleerung ins Fruchtwasser wurden in 3,3 % - 29 % gefunden, und liegen so weit über der

Häufigkeit, wie sie bei klarem Fruchtwasser gefunden wurde: 1,5 % - 4 % (Alvarez et al.(1968b) Desmond et al.(1959), Fujikura und Klionsky (1975), Navarro et al.(1971), Saling (1966), Wren (1960). Todesursac-hen waren unreife, hyaline Membranen, Atelektasen, Erythroblastosen, Chorion-Amnionitis und kardiovaskuläre Mißbildungen. Zusammenfassend kann man sagen, daß die Tendenz zur Veränderung eines bestimmten fetalen Parameters bei Mekoniumabgang ante partum und sub partu miteinander gleichsinnig ist. Die Resultate der einzelnen Studien verweisen zum einen auf eine schlechte kindliche Prognose, wenn ante partum Mekonium abgesetzt worden war (Mandelbaum (1973), Barham (1969), zum anderen auf einen besonders schlechten Effekt, wenn gerade sub partu Mekonium vom Feten abgegeben wurde (Fujikura und Klionsky (1975), Desmond et al.(1959), Saldana et al. (1976). Prinzipiell zeigt sich, daß der Mekoniumabgang per se - ob nun bereits ante partum, oder erst sub partu - mit vergleichbaren Folgen verbunden ist, besonders im Hinblick auf den "Fetal outcome".

1.2.5. FETAL DISTRESS

(CTG-Veränderungen und/oder Mekoniumabgang)

Von großer Bedeutung für die klinische Aussagekraft des Auftretens von Mekonium im Fruchtwasser sind gleichzeitig erkennbare CTG-Veränderungen. In der englischsprachigen Literatur wird dieses Ereignis mit "Fetal distress" bezeichnet, das deutsche Synonym ist "intrautereine Asphyxie". Hierunter wird eine Störung des diaplazentaren Gasaustausc-hes verstanden, der letztlich zur Hypoxie, Hyperkapnie und zur fetalen Azidose führt (Saling (1966). In der Literatur differieren allerdings die Meinungen stark, inwieweit bereits alleinige CTG-Veränderungen, oder erst eine zusätzliche Grünverfärbung des Fruchtwassers einen "Fetal distress" repräsentieren.
So setzen Lopez et al.(1977) einen "Fetal distress" mit dem alleinigen Auftreten von FHF -Alterationen gleich. Aus heutiger Sicht würde man anhaltende Tiefs, sowie schwere Dezelerationen verstehen. Kam es gleichzeitig zum Mekoniumabgang ins Fruchtwasser, so stieg die Zahl der Kinder mit einem "Fetal distress" von 11,7 % auf 40,8 % an. Diese Beobachtung unterstützt die Meinung vieler Autoren, die eine Entleerung von Mekonium ins Fruchtwasser zwar nicht per se als absolutes Zeichen für eine intrauterine Asphyxie ansehen, dieses Ereignis jedoch als Zeichen einer abgelaufenen

Hypoxie und als Warnsymptom für spätere Komplikationen werten (Barham (1969), Desmond et al. (1959), Fenton und Steer (1962), Lopez et al.(1977). Nach Grimwade (1970) ist der Prozentsatz fetaler Azidosen post partum unabhängig davon, ob grünes Fruchtwasser und FHF - Veränderungen gleichzeitig auftraten (24 %), oder nur eines der beiden Symptome vorlag (24 % bzw. 22 %).

Der Mekoniumabgang ins Fruchtwasser während der Eröffnungs- oder Austreibungsperiode ist in den Untersuchungen von Lamberti et al.(1975) mit einem Anstieg pathologischer FHF- Muster verbunden. Hierbei stehen Tachykardien, variable und späte Dezelerationen im Vordergrund; keine Änderung wurde im Oszillationsmuster gefunden. Damit verbunden kommt es bei diesen Geburten zu einer erhöhten Sectio - (3,6 % auf 7,3 %) und vaginal-operativen Entbindungsfrequenz (16,9 % auf 22,3 %).

Entsprechend hoch ist der Prozentsatz perinataler Todesfälle beim Vorliegen einer intrauterinen Asphyxie, der mit 17,6 % bis 22 % angegeben wird (Fenton und Steer (1962) Hellmann et al. (1958), Resnick (1955), Hobel (1971). Als Haupt-Todesursache wurde eine Mekoniumaspiration mit anschließender letaler Pneumonie angegeben.

Die Häufigkeitsangaben über das Auftreten eines "Fetal distress" (Mekonium und/oder FHF - Altera-

tionen) schwanken zwischen 2,9 % und 36 % (Fenton und Steer (1962), Ginsburg und Silas (1957), Low et al. (1975), Hellmann et al. (1958), Wren (1960).

1.2.6. KLINISCHE KONSEQUENZEN

Die Mehrzahl der Autoren sieht in der Grünverfärbung des Fruchtwassers einen Risikofaktor (Abramovici (1974), Alvarez et al.(1968 a,b), Fenton und Steer (1962), Fujikura und Klionsky (1975), Ginsburg (1957), Lopez et al. (1977), Hellmann et al. (1958), Hobel (1971), Lamberti et al. (1974), Leonard (1962), Leslie (1959), Mandelbaum (1973), Kubli und Berg (1975), Matthews und Martin (1974), Miller et al. (1975) Rosenzweig und Berger (1963), Saldana et al. (1976), Saling (1966), Ting (1975), Vujic (1973), White (1955), Wren (1960).

Als einfache und hilfreiche diagnostische Maßnahmen werden daher zunächst Amnioskopie oder Amniocentese angesehen.

Eine intensive CTG-Kontrolle wird von vielen Autoren als eine wichtige, zusätzliche diagnostische Maßnahme bei Vorliegen von grünem Fruchtwasser angesehen (Abramovici et al. (1974), Alvarez et al. (1968 a, b), Fenton und Steer (1962), Fujikura und Klionsky (1975), Ginsburg (1957), Lopez et al. (1977), Hellmann et al.(1958),

Hobel (1971), Leslie (1959), Matthews und Martin (1974), Miller et al. (1975), Rosenzweig und Berger (1963), Saling (1966), White (1955). Mehrere Autoren empfehlen zusätzlich eine Mikroblutuntersuchung im Anschluß an die Diagnose eines Mekoniumabganges und bei gleichzeitig auftretenden CTG-Veränderungen (Alvarez et al.(1968 a), Lamberti et al.(1974), Matthews und Martin (1974), Saling (1962). Zeigt sich hierbei eine fetale Azidose (pH < 7,200), so wird eine operative Entbindung angestreb-t.

Prinzipiell soll das geburtshilfliche Management nach Mekoniumentleerung besonders vorsichtig sein, und Faktoren, die eine fetale Asphyxie begünstigen, wie z.B. uterine Hyperstimulation oder mütterliche Hypotension durch Medikamente, vermieden werden (Miller et al. (1975). In Betracht der hohen Zahl an Kindern, die reanimiert werden mußten, nachdem grünes Fruchtwasser sub partu aufgetreten war, sollte bei den Geburten ein Neonatologe anwesend sein.

Anlaß dieser Studie war, möglicherweise von dieser Konzeption wegzukommen, nachdem immer häufiger der klinische Eindruck gewonnen wurde, daß trotz mekoniumhaltigem Fruchtwasser klinisch frische Neonaten zur Welt gebracht wurden.

2. METHODIK

In dieser Arbeit wurden alle vaginalen Entbindungen der Jahrgänge 1974 und 1975 der UFK Tübingen und der Jahrgänge 1973 und 1974 der UFK Basel analysiert. Die Daten der UFK Basel wurden von Herrn Priv. Doz- Dr. V.M. Roemer, Dr. K. Harms und Dr. Bues erfaßt. Die Daten der UFK Tübingen wurden von der Autorin selbst und von Herrn cand. med. S. Gieren retrospektiv erhoben. Lochbeleg und Datenschlüssel waren für beide Kliniken die gleichen. Die Daten wurden abgelocht und zur Feststellung und Korrektur formaler und/oder logischer Fehler mit einem Fehlersuchprogramm elektronisch geprüft. Das Datenmaterial wurde in einer Banddatei formalisiert.
Die in dieser Studie berücksichtigten qualitativen und quantitativen Variablen sind in Tabelle 3 des Anhanges wiedergegeben.
Für alle qualitativen Merkmale (z.B. Farbe des Fruchtwassers) wurden relative und absolute Prozentzahlen errechnet, weiterhin prozentuale und kumulative Häufigkeitsverteilungen für alle quantitaiven Variablen (z.B. pH, Kindsgewicht) erstellt.
Mit dem Kolmogorov-Smirnov-Einstichprobentest erfolgte eine Untersuchung aller Verteilungen auf ihre Verteilungsstruktur hin. Die Null-Hypothese lautete jeweils H_0 = Normalverteilung. Die Verteilung der aktuellen pH-Werte im Blut der Nabelvene ist als Beispiel in Abbildung 18 des Anhanges wiedergegeben.

Die Verteilung wesentlicher Variablen bei verschiedenen Kollektiven wurde mit dem nicht parametrischen Kolmogorov-Smirnov-Zweistichprobentest vergleichen.Die Null-Hypothese H_0 lautete dabei: Gleiche Verteilungsstruktur.

Zur Signifikanzprüfung der prozentualen Differenzen der qualitativen Variablen wurde der Chi-Quadrat-Test herangezogen oder Student's - t errechnet.

Computerintern wurde für einzelne Variablen die 1., 5., 10., 20., 25., 75., 80., 90., 95. und 99. Perzentile errechnet. Ein Beispiel für diese Berechnungen wird im Anhang gezeigt.

Durch eine I. Selektionierung wurden vor der Untersuchung der Daten alle Schnittentbindungen und Totgeburten (Apgar 1 Minute und 5 Minuten = 0) eliminiert, keine Mehrlingsgeburten aufgenommen und alle Schwangerschaften, die jünger als 29 Wochen waren, ausgeschlossen. Danach ergaben sich für die UFK Tübingen 2967 Geburten und für die UFK Basel 3805 Geburten, zusammen also 6772 Geburten.

Eine Unterteilung der Fruchtwasserverfärbung erfolgte nach klinischen Gesichtspunkten in klar - leicht- und stark mekoniumhaltig. Dabei wurden keine Risikofaktoren eliminiert oder herausselektioniert, die erfahrungsgemäß häufig mit Mekoniumabgang verbunden sind (z.B. Beckenendlage, Eklampsie, Oligohydramnie).

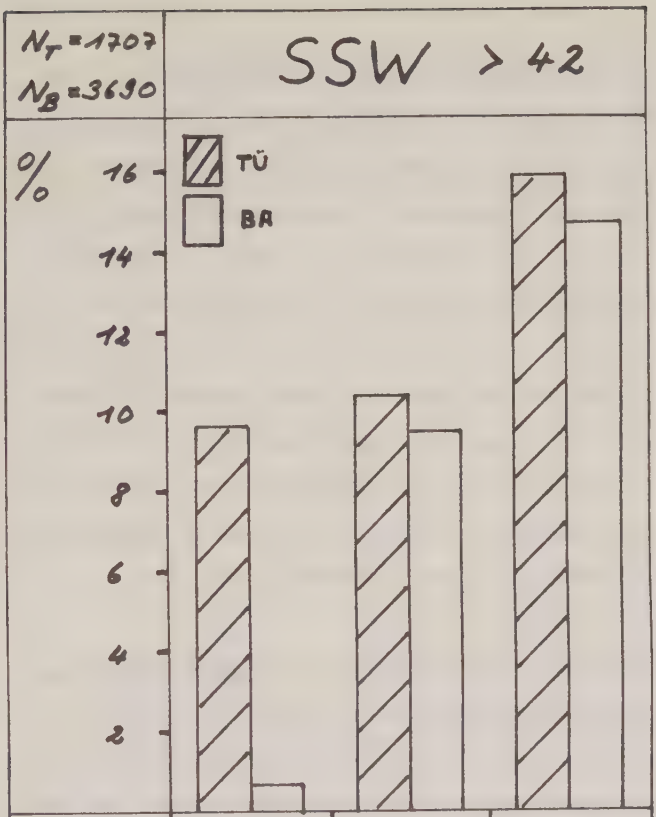
Der Grund hierfür war die Vorstellung, daß nur ein klinisch repräsentatives, also nicht selektioniertes Kollektiv auch eine für klinische Belange ausreichende Aussagekraft besitzt.
Außerdem wurde in dieser Studie bewußt darauf verzichtet, den Mekoniumabgang sub partu in Verbindung mit CTG-Veränderungen zu sehen und zu bewerten.
Wesentliche Gründe hierfür waren:

1.) Der zu große Stichprobenumfang (CTG-Veränderungen),
2.) CTG-Phänomene, deren Komplexität so ungewöhnlich groß ist, daß es große Mühe bereitet hätte, die Diagnose aus den CTG'szu stellen.
3.) Das Nichtvorhandensein von CTG's in sehr vielen Fällen.

3. ERGEBNISSE

Ein wesentlicher Aspekt dieser Studie besteht nicht zuletzt im Vergleich der Daten zweier Kliniken (Tübingen und Basel) bei der Untersuchung über die Auswirkung von grünem Fruchtwasser auf "fetal outcome" und geburtshilfliches "management".

3.1.1. Die Zahl der rechnerischen Übertragungen (SSW 42) liegt in beiden Kliniken fast um das doppelte höher, wenn Mekonium sub partu nachgewiesen wurde (Abbildung 1).
Fand sich unter der Geburt stark mekoniumhaltiges Fruchtwasser, so war die Zahl der Übertragungen mit 15,8 % (Tü), bzw. 14,7 % (Ba) hochsignifikant höher als bei klarem Fruchtwasser. Hier finden sich sowohl in der UFK Tübingen als auch in der UFK Basel mit 9,4 % bzw. 0,78 % die niedrigste Zahl übertragener Schwangerschaften.
Während bei leicht mekoniumhaltigem Fruchtwasser Übertragungen häufiger gefunden werden, ist der Unterschied zu den Geburten ohne Fruchtwasserverfärbung allerdings nur in Basel auffallend, und auch nur hier signifikant.
Deutlich ist jedoch die konstante Zunahme der Zahl an Übertragungen mit zunehmender Grünfärbung des Fruchtwassers, was sowohl für die Geburten der UFK Tübingen als auch der UFK Basel zutrifft.



FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	1359	178	170
	BA	2949	395	346

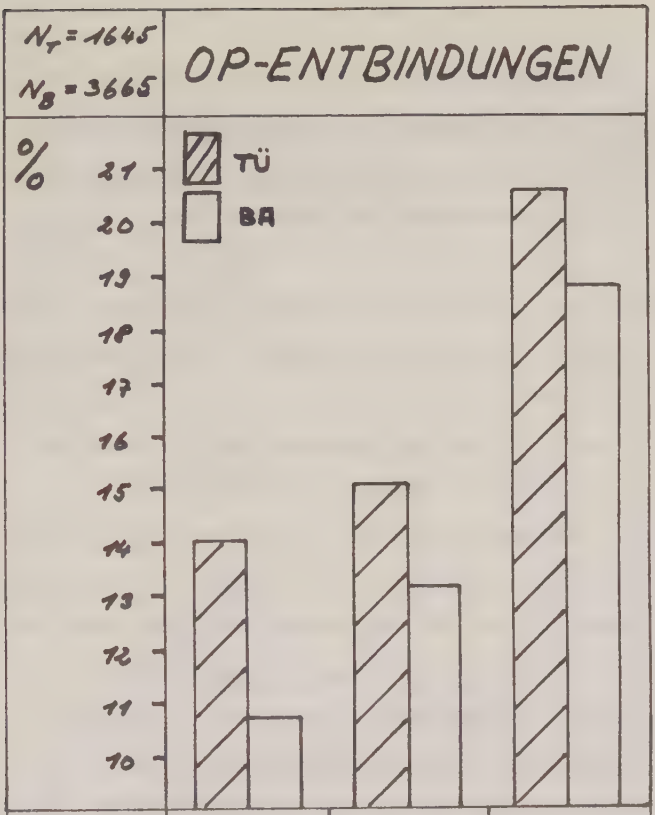
α [%]				
KLAR	TÜ		0,30	0,005
	BA		0,00025	0,00025
LEICHT MEK	TÜ	0,30		0,10
	BA	0,00025		0,0125
STARK MEK	TÜ	0,005	0,10	
	BA	0,00025	0,0125	

Abb. 1

Prozentsatz an Übertragungen (Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: proz. Häufigkeit an übertragenen Kindern in den jeweiligen FW-Gruppen
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}005$ und $\alpha < 0{,}30$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}00025$ und $\alpha < 0{,}0125$.

3.1.2. Bei der Darstellung der Frühgeburtenrate (SSW < 38) zeigten sich keine auffallenden Häufigkeitsunterschiede in den Kollektiven mit klarem, leicht und stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser. Erwähnenswert ist die Beobachtung, daß bei stark grünem Fruchtwasser der Anteil an Frühgeburten mit 10,9 % (Tü) und 11,2 % (Ba) am niedrigsten lag. Der Grund hierfür könnte die geringere Anfälligkeit des unreifen Feten gegenüber hypoxischen Reizen sein (siehe auch 1.2.1.). Möglicherweise spielt die noch geringere Anfüllung des Darmes mit Schlackenstoffen eine nicht unbedeutende Rolle.

3.1.3. Betrachtet man die Zahl der vaginal-operativen Entbindungen (Abbildung 2), so fällt auch hier auf, daß der Entschluß zu einer Zangen- oder Vacuumentbindung am häufigsten bei Vorliegen von stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser gefaßt wurde.
Die Zahl der Kinder, die hier per vacuum oder per forcipem entbunden wurden, lag mit 20,6 % (Tü) bzw. 18,8 % (Ba) hochsignifikant über derjenigen, die bei klarem Fruchtwasser zu finden war (14 % in Tü und 10,7 % in Ba).
Wiederum ist bei Vorliegen von leicht mekoniumhaltigem Fruchtwasser keine deutliche und signifikante Zunahme der vaginal-operativen Entbindungen im Vergleich zu den Kindern mit klarem Fruchtwasser zu finden. Jedoch auch hier ist die konstante Häufigkeitszunahme der vaginalen Operationsfrequenz mit zunehmender Verfärbung des Fruchtwassers auffallend.



FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	1358	166	121
	BA	2924	395	346

α / χ^2				
α	KLAR TÜ		0,40	0,025
	KLAR BA		0,10	0,00025
χ^2	LEICHT MEK TÜ	0,40		0,15
	LEICHT MEK BA	0,10		0,025
	STARK MEK TÜ	0,025	0,15	
	STARK MEK BA	0,00025	0,025	

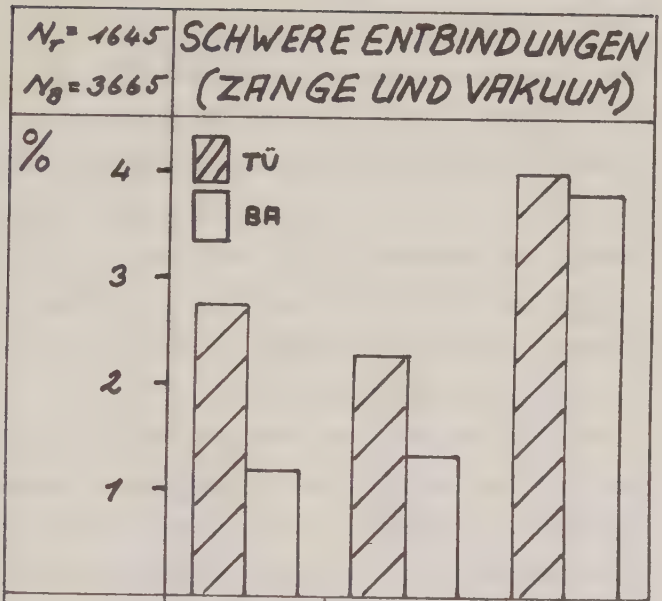
Abb. 2

Vaginal-operative Entbindungen (Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: Prozentuale Häufigkeit an vaginal-operativen Entbindungen der jeweiligen FW-Gruppen.
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}025$ und $\alpha < 0{,}40$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}00025$ und $\alpha < 0{,}10$.

Dies gilt sowohl für die Geburten der UFK Tübingen, als auch der UFK Basel. Auch die Absolutzahlen innerhalb der einzelnen Gruppen liegen in beiden Kliniken auffallend eng beieinander.

3.1.4. Nach der Aufschlüsselung der vaginal-operativen Entbindungen in schwere Vacuum- und Zangenextraktionen (Abbildung 3) bleibt die gleiche Häufigkeitsverteilung, wie bei Betrachtung aller vaginal-operativen Entbindungen bestehen.
Die Häufigkeit schwerer operativer Entbindungen nimmt mit zunehmender Grünfärbung des Fruchtwassers ebenfalls zu. Bei Vorliegen von stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser muß der Geburtshelfer zum Teil hochsignifikant häufiger mit einer "schweren" vaginal-operativen Entbindung rechnen.
Dafür spricht unsere Statistik, obwohl ein Kausalnexus im Einzelfall nicht nachgewiesen ist.
Auch hier liegen die Absolutzahlen in beiden Kliniken mit 3,9 % (Tü) bzw. 3,7 % (Ba) sehr eng beieinander.
Was könnten die Gründe für diese erhöhte vaginale Operationsfrequenz bei Vorliegen von mekoniumhaltigem Fruchtwasser sein?

3.1.5. Hier zeigt sich, daß die subpartale intrauterine Asphyxie auffallend häufiger bei den Kindern diagnostiziert wurde, die eine Grünverfärbung



FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	1358	166	121
	BA	2924	395	346
$\alpha \leq$ χ^2	KLAR TÜ/BA		0,45	0,20
			0,45	0,00025
	LEICHT MEK TÜ	0,45		0,25
	LEICHT MEK BA	0,45		0,00025
	STARK MEK TÜ	0,20	0,25	
	STARK MEK BA	0,00025	0,00025	

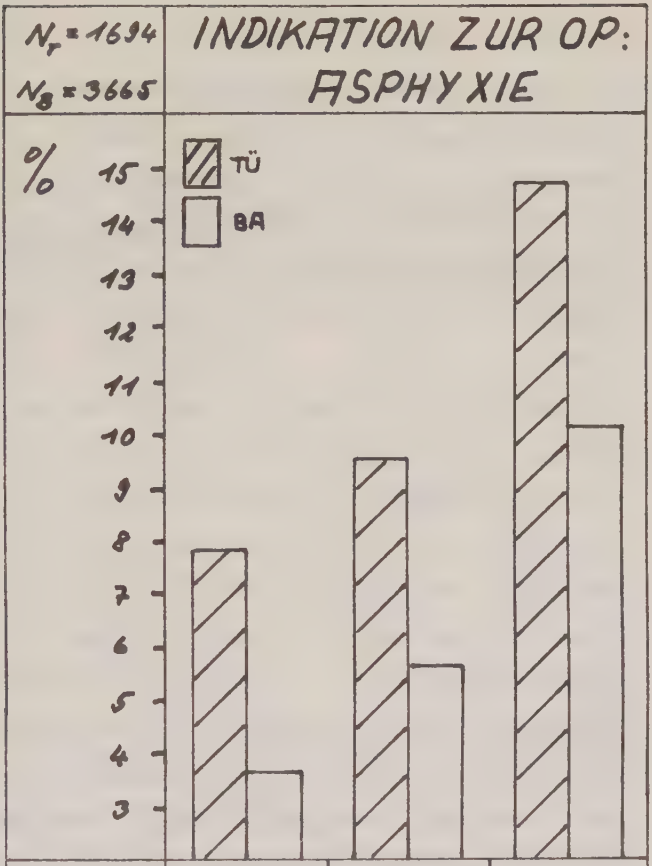
Abb. 3

"Schwere" vaginal-operative Entbindungen (Zange und Vacuum) (Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: proz. Häufigkeit an schweren vag.-op. Entbindungen in den jeweiligen FW-Gruppen.
Das Signifikanzniveau schwank für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}20$ und $\alpha < 0{,}45$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}00025$ und $\alpha < 0{,}45$.

des Fruchtwassers hatten.
Stark mekoniumhaltiges Fruchtwasser ist verbunden mit einem Anstieg der intrauterinen Asphyxierate um das Doppelte, im Vergleich zur Gruppe der Kinder mit klarem Fruchtwasser. Während bei diesen mit 7,8 % (Tü) bzw. 3,6 % (Ba) eine intrauterine Asphyxie am wenigsten häufig gefunden wurde, steigt sie bis auf 14,7 % (Tü) bzw. 10,1 % (Ba) bei stark grünem Fruchtwasser an. Dieser Anstieg ist in beiden Kliniken hochsignifikant.
Auffallend ist auch, wie unterschiedlich häufig in den einzelnen Gruppen eine intrauterine Asphyxie, und damit die Indikation zur vaginal-operativen Geburtsbeendigung diagnostiziert wurde. Bei den Geburten mit klarem Fruchtwasser wurden in der UFK Tübingen zweimal mehr Fälle mit einer intrauterinen Asphyxie gefunden, als in der UFK Basel. Folgende Gründe können dafür verantwortlich gemacht werden:

1.) Zuverlässigkeit der Dokumentation
2.) Intensiv - Überwachungsfrèquenz
3.) Kenntnis von CTG - Phänomenen
4.) Korrektere Interpretation der Phänomene in Basel

Dabei ist sicherlich eine unterschiedliche Gewichtung dieser Faktoren ausschlaggebend.
Der kontinuierliche Anstieg in der Häufigkeit einer Asphyxie mit stärkerer Grünverfärbung des Fruchtwassers ist jedoch auch bei diesem Parameter evident.



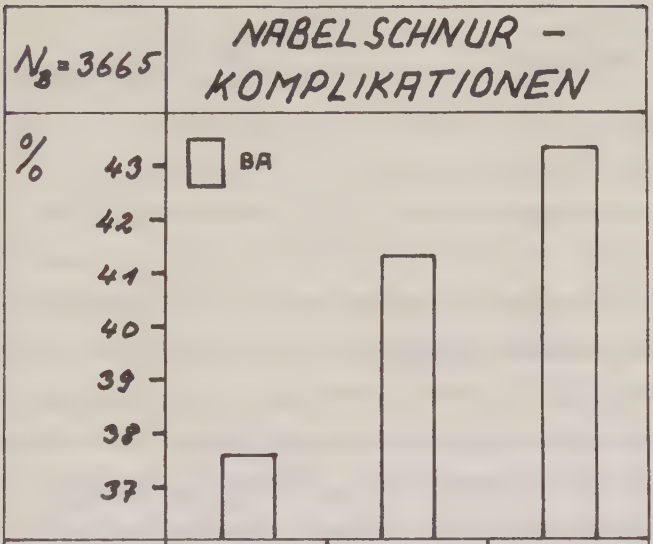
FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	1358	166	170
	BA	2924	395	346
α	KLAR TÜ		0,25	0,0025
	KLAR BA		0,05	0,00025
H^2	LEICHT MEK TÜ	0,25		0,10
	LEICHT MEK BA	0,05		0,0125
	STARK MEK TÜ	0,0025	0,10	
	STARK MEK BA	0,00025	0,0125	

Abb. 4

Indikation zur OP: Intrauterine Asphyxie. (Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: Prozentsatz an asphykt. Neonaten) Das Signifikanzniveau für die jeweiligen Kollektive in Tübingen schwankt zwischen $\alpha < 0{,}0025$ und $\alpha < 0{,}25$ und in Basel zwischen $\alpha < 0{,}00025$ und $\alpha < 0{,}05$.

3.1.6. Ein weiterer Faktor, der die hohe vaginale Operationsfrequenz bei stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser wesentlich beeinflussen könnte, ist die Zahl der Nabelschnurkomplikationen. Auch sie korreliert in ihrer Häufigkeit eng mit dem Vorhanden- oder Nichtvorhandensein von grünem Fruchtwasser.
So fanden sich bei klarem Fruchtwasser signifikant weniger Nabelschnurkomplikationen (37 %), als bei stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser (43,3 %). In der UFK Tübingen ist dieser Unterschied nicht so ausgeprägt, jedoch finden sich auch hier bei stark grünem Fruchtwasser mit 25,3 % mehr Kinder mit einer Nabelschnurkomplikation als bei klarem Fruchtwasser. Wiederum fällt auf, daß bereits mit einer leichten Grünverfärbung des Fruchtwassers eine Häufigkeitszunahme der Nabelschnurkomplikationen verbunden ist, die jedoch keine Signifikanz zeigt.

3.1.7. Die häufigste Nabelschnurkomplikation bei den Geburten der UFK Tübingen und der UFK Basel war die Umschlingung einmal und mehr um den Hals. Auch sie zeigt, zumindest in Basel, die gleiche Abhängigkeit der Häufigkeit von der Farbe des Fruchtwassers, wie das Gesamtkollektiv der Nabelschnurkomplikationen.



FW			KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N			2924	395	346
α bei χ^2	KLAR	BA		0,10	0,025
	LEICHT MEK	BA	0,10		0,30
	STARK MEK	BA	0,025	0,30	

Abb. 5

Nabelschnurkomplikationen (Umschlingung einmal und mehr um den Hals)
(Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: proz. Häufigkeit an Nabelschnur-Umschlingungen in den FW-Gruppen).
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Basel zwischen $\alpha < 0{,}025$ und $\alpha < 0{,}30$.

Tabelle 1: Nabelschnurumschlingung einmal und mehr um den Hals (Prozent)

Fruchtwasser	UFK Basel
klar	24,6 %
leicht mekoniumhaltig	28,6 %
stark mekoniumhaltig	31,5 %

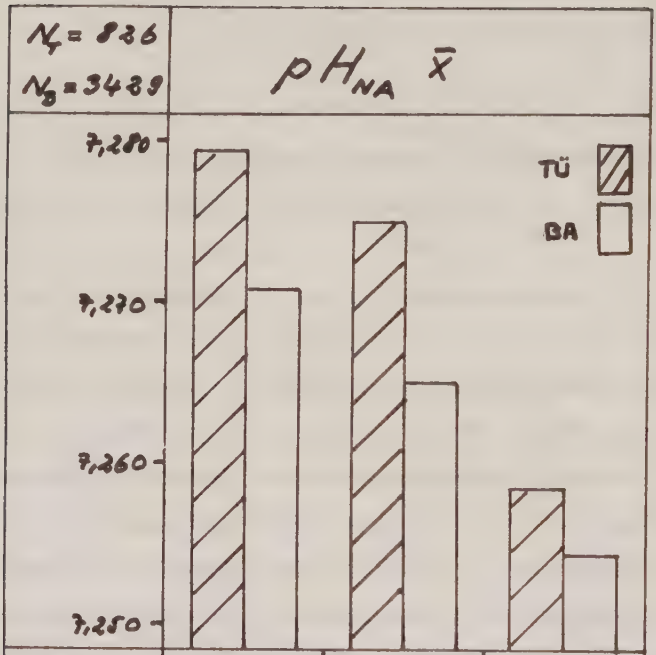
Wiederum ist die Zunahme der Zahl dieser Komplikationen kontinuierlich. Sie ist mit 31,5 % hochsignifikant ($\alpha < 0{,}005$) häufiger bei Geburten mit stark medkoniumhaltigem Fruchtwasser zu finden, als bei klarem Fruchtwasser. Bereits die leichte Grünverfärbung des Fruchtwassers ist mit einem signifikanten Anstieg ($\alpha < 0{,}05$) der Zahl der Nabelschnurumschlingungen um den Hals verbunden! Es läßt sich bisher klar aufzeigen, daß die Grünverfärbung des Fruchtwassers, speziell die starke Grünverfärbung, eine potentielle Gefährdung für die Geburt darstellt. Hierbei ist von besonderer Wichtigkeit die signifikant erhöhte vaginal-operative Entbindungsfrequenz, die vor allem auf die intrauterine Asphyxie und die Nabelschnurkomplikationen, welche beide ebenfalls hochsignifikant häufiger mit grünem Fruchtwasser vergesellschaftet sind, zurückgeführt werden könnte.

Wie wirkt sich dies nun auf die Lebensfrische und Lebensfähigkeit des Neugeborenen aus ?

Kinder, die keine Grünverfärbung des Fruchtwassers sub partu hatten, konnten signifikant bessere pH-Werte in der Nabelarterie und Nabelvene aufweisen.

3.1.8. Der pH-Mittelwert sank in der Nabelarterie bei Vorliegen von stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser auf 7,258 (Tü) bzw. 7,254 (Ba) ab (Abbildung 6). Dieser Abfall ist im Vergleich zu den Kindern, die klares Fruchtwasser sub partu hatten und pH-Mittelwerte von 7,279 (Tü) bzw. 7,271 (Ba) signifikant ($\alpha < 0{,}05$ bzw. $\alpha < 0{,}0005$). Auffallend ist in beiden Kliniken der kontinuierliche Abfall des pH-Mittelwertes mit zunehmender Grünfärbung des Fruchtwassers. Im Blut der Nabelarterie der Kinder mit leicht mekoniumhaltigem Fruchtwasser werden ebenfalls niedrigere pH-Mittelwerte gefunden, als bei den Kindern, die klares Fruchtwasser hatten. Der Unterschied ist jedoch nicht signifikant.

3.1.9. Auch die pH-Mittelwerte der Nabelvene zeigen die gleiche Bindung an die Farbe des Fruchtwassers. Kinder, die kein grünes Fruchtwasser sub partu hatten, zeigten die besten pH-Mittelwerte in der Nabelvene. Mit dem Auftreten einer Grünverfärbung fielen die pH-Werte ab, bis hin zu niedrigsten Werten, wie sie

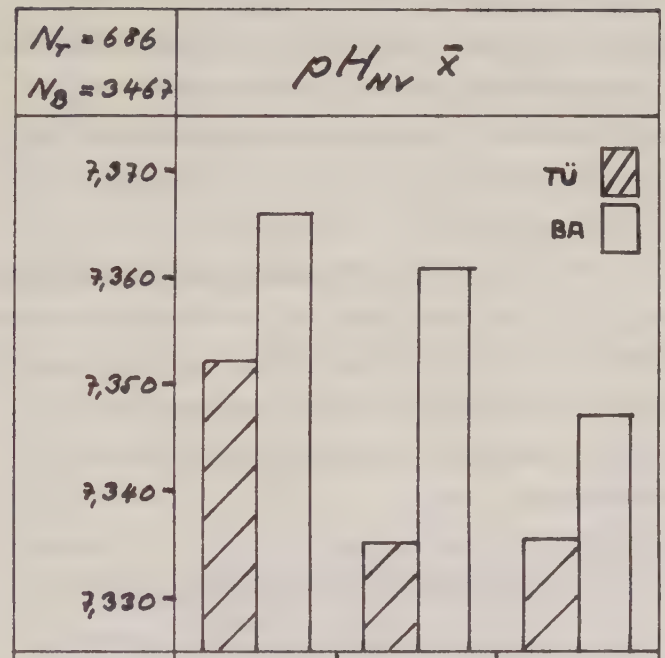


FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	680	77	69
	BA	2728	381	320

KS t TEST				
KLAR	TÜ		0,40	0,05
	BA		0,15	0,0005
LEICHT MEK	TÜ	0,40		0,15
	BA	0,15		0,025
STARK MEK	TÜ	0,05	0,15	
	BA	0,0005	0,025	

Abb. 6

pH-Mittelwerte im Blut der Nabelarterie
(Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: pH-Mittelwerte in der Nabelarterie).
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}05$ und $\alpha < 0{,}40$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}0005$ und $\alpha < 0{,}15$ (t-Test).



FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	585	51	50
	BA	2764	381	322
α-TEST KLAR	TÜ		0,10	0,10
	BA		0,4995	0,005
LEICHT MEK	TÜ	0,10		0,49975
	BA	0,4995		0,005
STARK MEK	TÜ	0,10	0,49975	
	BA	0,005	0,005	

Abb. 7

pH-Mittelwerte im Blut der Nabelvene
(Abszisse: Grad der FW-Verfürbung; Ordinate: pH-Mittelwerte in der Nabelvene).
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}10$ und $\alpha < 0{,}49975$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}005$ und $\alpha < 0{,}4995$.

bei stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser gefunden werden: 7,336 (Tü) und 7,347 (Ba). Dieser Abfall ist in Tübingen an der Grenze zur Signifikanz (Wahrscheinlich durch die geringe Meßrate bedingt) und in Basel hochsignifikant.

3.1.10. Bei der Darstellung der "Azidoserate" der Neugeborenen ($pH_{NA} < 7{,}200$) wird deutlich, daß die schlechteren pH-Mittelwerte im Blut der Nabelarterie bei stark grünem Fruchtwasser mit einer erwartungsgemäß adäquaten Häufung an Azidosen post partum verbunden ist:

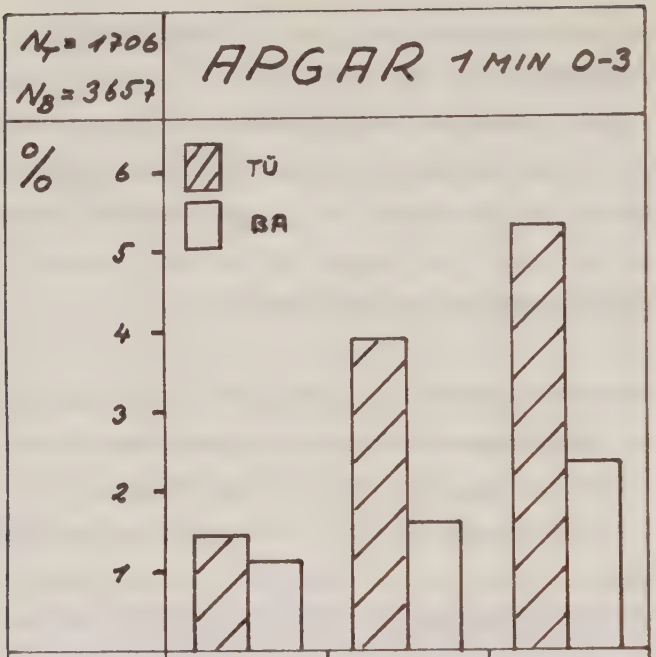
Tabelle 2: Prozentuale Häufigkeit der Neugeborenen-Azidosen (pH_{NA} 7,200)

Fruchtwasser	UFK Tübingen	UFK Basel
klar	9,8 %	12,8 %
leicht mekoniumhaltig	9,0 %	14.9 %
stark mekoniumhaltig	18,8 %	17,5 %

Bei Vorliegen einer starken Grünverfärbung des Fruchtwassers war die Zahl der Neugeborenen mit einer Azidose mit 18,8 % (Tü) bzw. 17,5 % (Ba) hochsignifikant höher ($\alpha < 0{,}00025$ bzw. $\alpha < 0{,}0125$), als bei Vorhandensein von klarem Fruchtwasser.

Auch die Diagnose einer leichten Grünfärbung ist (zumindest in Basel!) mit einem Anstieg der Azidosefrequenz verbunden, der allerdings nicht signifikant ist. Die Tendenz zu schlechteren pH-Mittelwerten und höheren Azidose-Zahlen bei Neugeborenen, die Mekonium sub partu ins Fruchtwasser entleerten, schlägt sich auch in den Apgar-Werten nieder.

3.1.11. Klares Fruchtwasser ist verbunden mit der geringsten Zahl stark depremierter Neugeborener unmittelbar post partum (Apgar 1' 0 - 3; Abbildung 8): 1,4 % in Tübingen und 1,1 % in Basel. Die Häufigkeitszunahme bis hin zu den Geburten mit stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser ist in beiden Kliniken hochsignifikant. Hier fanden sich mit 5,3 % (Tü) und 2,3 % (Ba) die meisten Neugeborenen, die einen Apgar von 0 - 3 1 Min post partum erhielten.
Auffallend ist, daß bei Vorliegen von Mekonium im Fruchtwasser - sowohl bei leichter, als auch bei starker Grünfärbung - in der UFK Tübingen jeweils mehr als doppelt soviel Kinder, wie in der UFK Basel stark deprimiert waren.
Der Grund hierfür könnte eine etwas strengere Punkteverteilung nach dem Apgarschema in der UFK Basel sein. Für die Kollektive beider Kliniken ist jedoch auch hier die konstante Zunahme schlechterer Werte mit zunehmender Grünfärbung des Fruchtwassers evident.



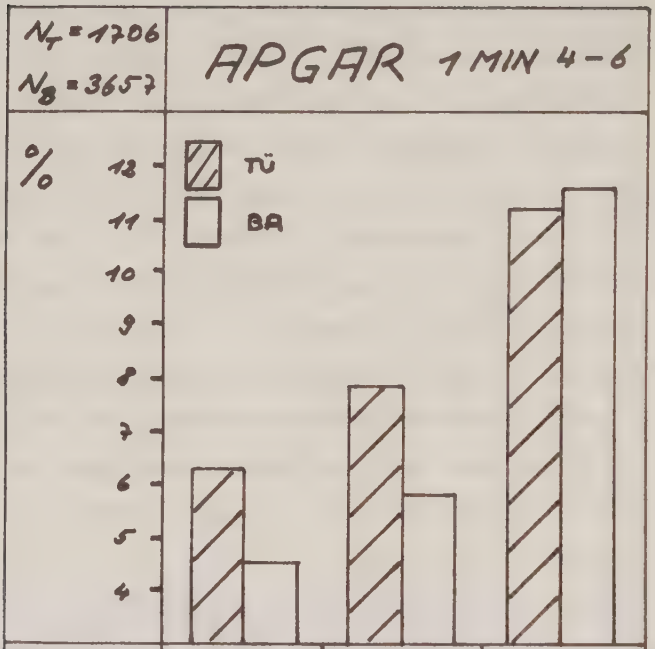
FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	1357	179	170
	BA	2920	392	345
χ^2 KLAR	TÜ		0,0125	0,00025
	BA		0,25	0,025
χ^2 LEICHT MEK	TÜ	0,0125		0,30
	BA	0,25		0,25
χ^2 STARK MEK	TÜ	0,00025	0,30	
	BA	0,025	0,25	

Abb. 8

Häufigkeit von Kindern mit einem Apgar nach 1 Min. von 0-3 bei verschiedenen FW-Verfärbungen.
(Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: Prozentsatz)
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}00025$ und $\alpha < 0{,}30$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}025$ und $\alpha < 0{,}25$.

3.1.12. Ein praktisch identisches Bild zeigt sich bei der Darstellung der Häufigkeit leicht deprimierter Kinder (Apgar 1' 4 - 6; Abbildung 9): Stark mekoniumhaltiges Fruchtwasser ist verbunden mit der höchsten Zahl an Neugeborenen, die eine leichte Depression 1' post partum aufwiesen! Allerdings liegen hier nun die Prozentzahlen, die in den beiden Kliniken gefunden wurden, sehr eng zusammen: 11,2 % (Tü) und 11,6 % (Ba). Auch bei diesen Kindern zeigt sich ein in beiden Kliniken konstanter Häufigkeitsabfall bis hin zu den Geburten mit klarem Fruchtwasser. Hier waren es nur 6,3 % (Tü) bzw. 5,4 % (Ba) der Kinder mit einer leichten Depression.
Eine leichte Grünfärbung des Fruchtwassers ist zwar mit einer Zunahme der Zahl dieser Kinder verbunden, sie ist jedoch nicht signifikant.

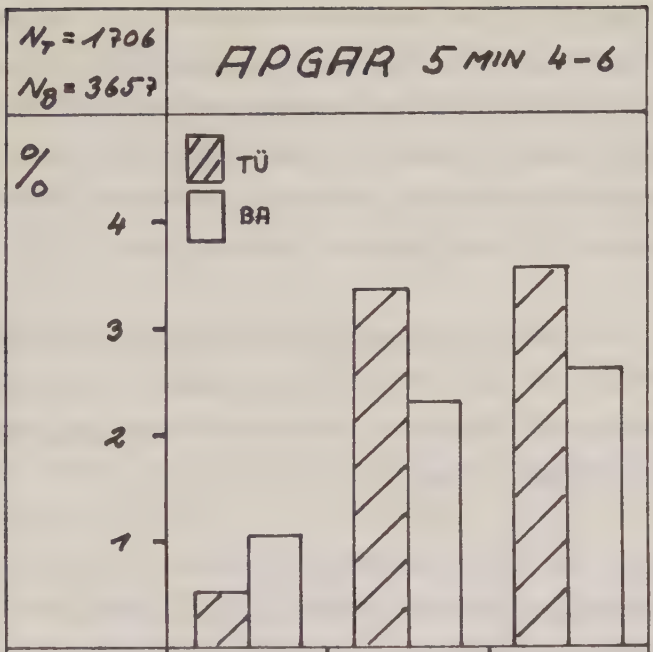
3.1.13. Die Fähigkeit zur Erholung (Apgar 5' 4 - 6; Abbildung 10) scheint bei den Kindern, die mekoniumhaltiges Fruchtwasser hatten, geringer zu sein.
Wie Abbildung 10 zeigt, ist auch nach 5' eine wesentlich größere Zahl der Neugeborenen deprimiert, wenn bei ihnen "stark grünes" Fruchtwasser unter der Geburt diagnostiziert wurde.
Bei diesen Kindern waren nach 5' immer noch 3,5 % (Tü) bzw. 2,6 % (Ba) leicht deprimiert. Diese Zahl liegt hochsignifikant über derjenigen, die bei klarem Fruchtwasser gefunden wurde: 0,5 % (Tü) bzw. 1 % (Ba).



FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	1357	179	170
	BA	2920	395	346
$\alpha \leq$ χ^2 KLAR	TÜ		0,25	0,0125
	BA		0,15	0,00025
LEICHT MEK	TÜ	0,25		0,15
	BA	0,15		0,005
STARK MEK	TÜ	0,0125	0,15	
	BA	0,00025	0,005	

Abb. 9

Häufigkeit an Kindern mit einem Apgar nach 1 Min. 4-6 bei verschiedenen FW-Verfärbungen (Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: Prozentsatz). Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}0125$ und $\alpha < 0{,}25$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}00025$ und $\alpha < 0{,}15$.



FW		KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N	TÜ	1357	179	170
	BA	2920	392	345
α & H^2 KLAR	TÜ		0,00025	0,00025
	BA		0,025	0,01
LEICHT MEK	TÜ	0,00025		0,40
	BA	0,025		0,40
STARK MEK	TÜ	0,00025	0,40	
	BA	0,01	0,40	

Abb. 10

Häufigkeit von Kindern mit einem Apgar nach 5 Min. von 4 - 6 in den einzelnen FW-Gruppen.
(Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: Prozentsatz).
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Tübingen zwischen $\alpha < 0{,}00025$ und $\alpha < 0{,}40$ und Basel zwischen $\alpha < 0{,}025$ und $\alpha < 0{,}40$.

Auch hier findet sich, wie schon in den vorherigen Darstellungen, bei leicht mekoniumhaltigem Fruchtwasser eine höhere Zahl Neugeborener mit einem persistierenden leichten Depressionszustand, als bei klarem Fruchtwasser. Der Häufigkeitsanstieg ist hier jedoch in beiden Kliniken hochsignifikant.

3.1.14. Trotz dieser signifikant erhöhten Zahl an Kindern mit schlechten Apgar-Werten bei Mekonium im Fruchtwasser sub partu, zeigt sich in allen 3 Gruppen keine unterschiedliche perinatale Mortalität.

3.1.15. Dies ist umso eindrücklicher, da der Prozentsatz an Mißbildungen in der Gruppe mit stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser - zumindest in Tübingen - mehr als doppelt so groß ist, wie bei klarem Fruchtwasser. Auch in Basel finden sich prozentual gesehen mehr Kinder mit Mißbildungen bei Geburten, bei denen stark mekoniumhaltiges Fruchtwasser auftrat:

Tabelle 3: Mißbildungsrate bei klarem und stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser

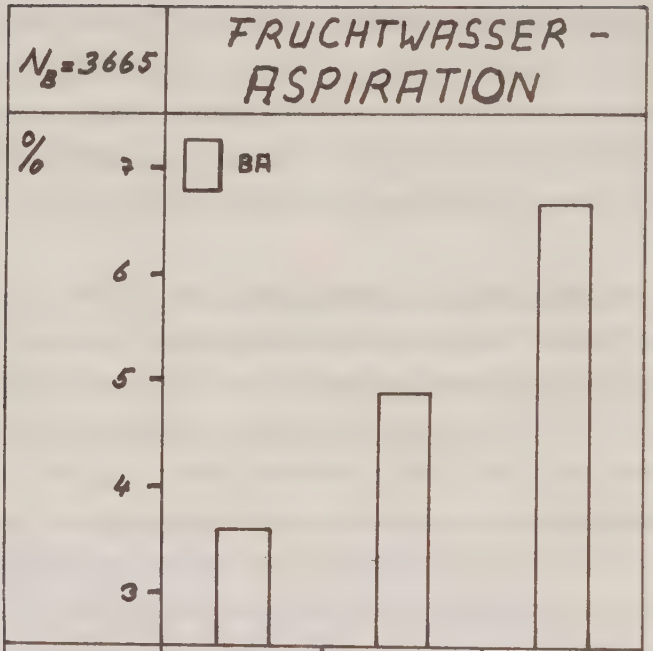
Fruchtwasser	UFK Tübingen	UFK Basel
klar	1,8 %	1,8 %
stark mekoniumhaltig	4,7 %	2,0 %

3.1.16. Die Zahl der Neugeborenen, die unmittelbar post partum reanimiert werden mußten, erhöht sich von 11,8 % (klares Fruchtwasser) auf 14,5 %, wenn das Fruchtwasser eine starke Grünfärbung aufwies. Einen wesentlichen Anteil hierbei dürften die Neugeborenen einnehmen, die sub partu Fruchtwasser aspiriert hatten.

3.1.17. Eine Aspiration von Fruchtwasser (Abbildung 11) ereignete sich hochsignifikant häufiger bei den Kindern, die stark mekoniumhaltiges Fruchtwasser unter der Geburt aufwiesen: 6,7 % (Ba). In Tübingen lag diese Zahl mit 0,59 % ebenfalls höher, als bei klarem Fruchtwasser, zeigte jedoch keine Signifikanz. Auffallend ist die nahezu lineare Zunahme der Häufigkeit einer Aspiration mit Zunahme der Grünfärbung des Fruchtwassers.

Auch diese Parameter und Meßwerte weisen auf die klinische Bedeutung, die einer starken Grünfärbung des Fruchtwassers zukommt, eindrücklich hin. Das kindliche Wohlergehen post partum, das sich in den biochemischen Meßwerten und in den Apgar-Werten niederschlägt, ist bei Vorliegen von stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser eindeutig schlechter, als bei klarem Fruchtwasser sub partu.

Die wohl auffallendsten Parameter, die mit mekoniumhaltigem Fruchtwasser in hohem Maße assoziiert sind, repräsentieren der pH-Wert im Blut der Nabelarterie und die Schwangerschaftswoche. Es wurde abschließend versucht, diese beiden Parameter simultan darzustellen,



FW			KLAR	LEICHT MEK	STARK MEK
N			2924	395	346
$\alpha \leq$ χ^2	KLAR	BA		0,15	0,005
	LEICHT MEK	BA	0,15		0,15
	STARK MEK	BA	0,005	0,15	

Abb. 11

Häufigkeit von Kindern, die FW aspiriert haben, in den einzelnen FW-Gruppen (Abszisse: Grad der FW-Verfärbung; Ordinate: Prozentsatz)
Das Signifikanzniveau schwankt für die jeweiligen Kollektive in Basel zwischen $\alpha < 0{,}005$ und $\alpha < 0{,}15$.

wobei nur Geburten zur Auswertung kamen, die grünes Fruchtwasser hatten. Es sollte dadurch die gegenseitige Abhängigkeit dieser beiden Parameter bei Vorliegen von Mekonium im Fruchtwasser deutlich dargestellt werden.

3.2. Hierzu wurden die Geburten in eine Gruppe von Frühgeburten (Schwangerschaftswoche < 38), Geburten am Termin (38. bis 40. SSW.) und Geburten mit überlanger Tragzeit (> 41 SSW.) unterteilt. Die pH-Werte in der NA wurden ebenfalls in 3 Gruppen mit einem pH < 7,2, pH 7,2 bis 7,3, und pH > 7,3 aufgeteilt.

Die Abbildungen 12 und 13 verdeutlichen die Beziehungen zwischen pH und Schwangerschaftswoche bei allen Fällen, bei denen mekoniumhaltiges Fruchtwasser unter der Geburt diagnostiziert wurde.

Die Kombination azidotischer Kinder mit überlanger Tragzeit ist in beiden Kliniken weitaus am häufigsten zu finden.

Die kontinuerliche Häufigkeitszunahme sowohl der über tragenen Geburten mit sinkendem pH in der Nabelarterie, als auch der Azidosen mit steigender Schwangerschaftswoche ist in beiden Kliniken einheitlich.

Die jeweils höchsten Prozentsätze an Kindern, die im Blut der Nabelarterie einen pH > 7,3 hatten, werden nur bei den Schwangerschaften gefunden, die nicht mit einer Frühgeburt endeten.

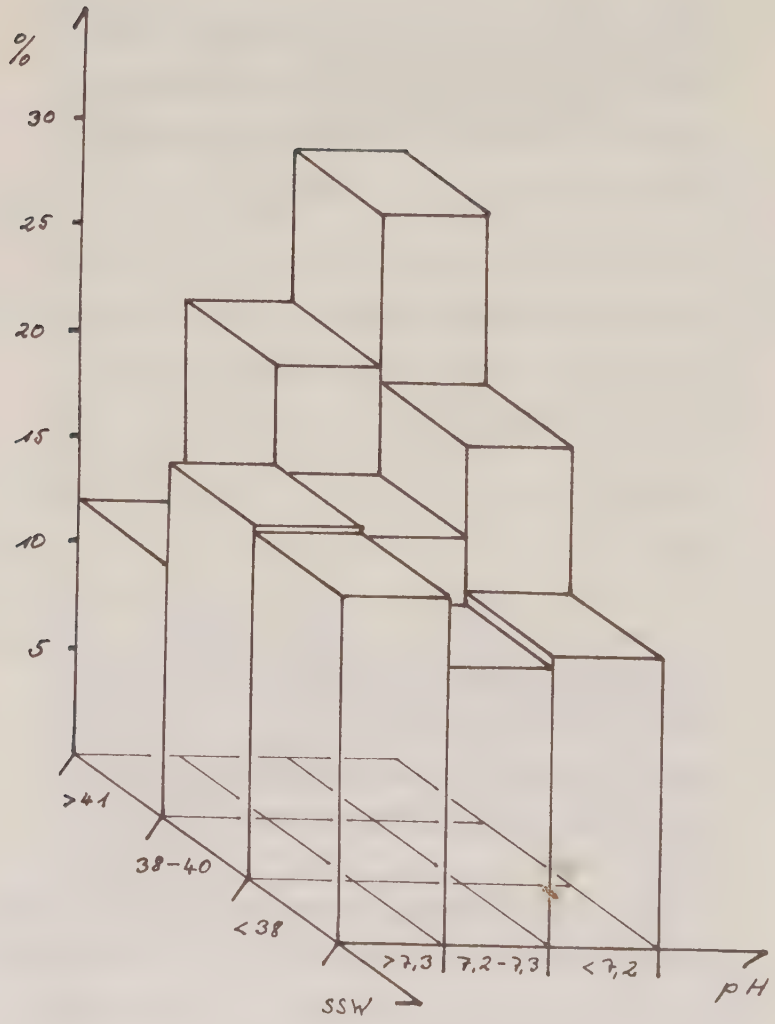


Abb. 12 Räumliche Darstellung des Zusammenhanges zwischen pH-Werten und Schwangerschaftsdauer bei gleichzeitigem Vorliegen von mekoniumhaltigem Fruchtwasser (leicht und stark). Daten der UFK Tübingen.

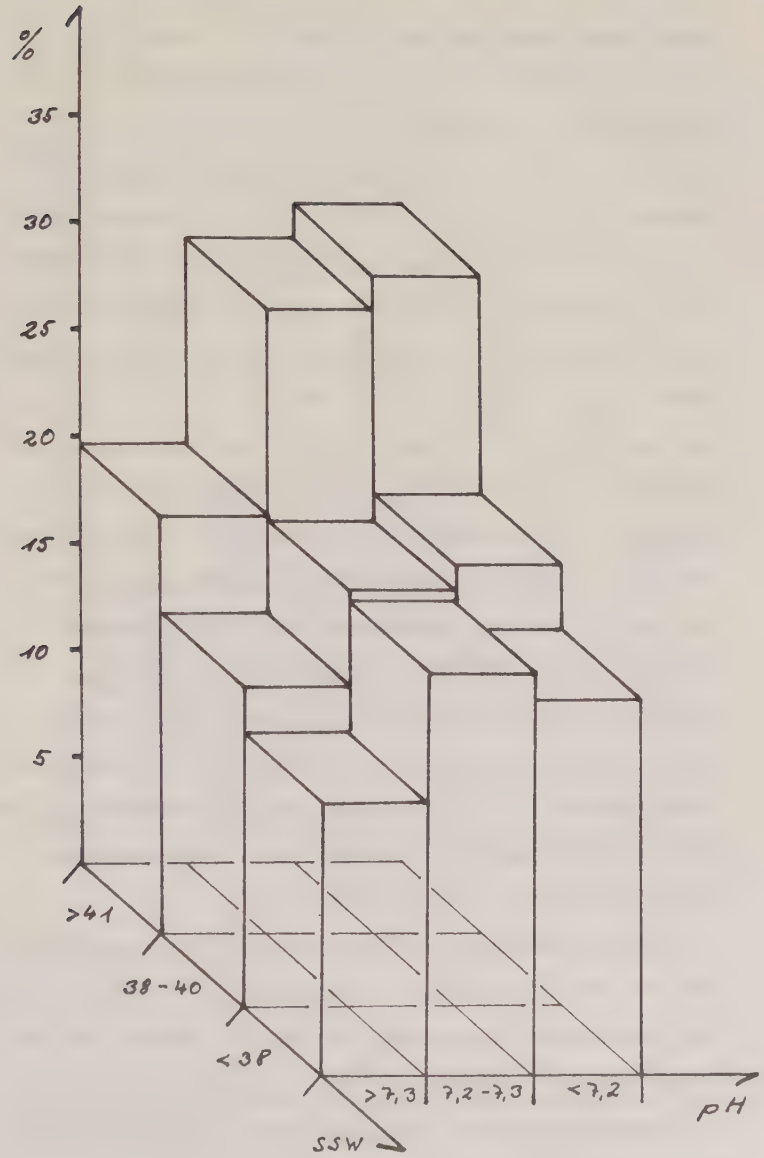


Abb. 13 (Wie Abb. 12). Daten der UFK Basel

Die Abbildungen 14 und 15 veranschaulichen die Korrelation nach der ausschließlichen Selektionierung auf Kinder mit stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser sub partu.
Auch hier ist die Verbindung überlange Tragzeit - Azidose (pH < 7,2) am häufigsten anzutreffen. Dies gilt für die Kollektive beider Kliniken! Auffallend ist in Tübingen die hohe Zahl an Frühgeburten, die mit sehr guten pH-Werten im Blut der Nabelarterie zur Welt kamen!
Die graduelle Abstufung der Werte, wie sie im Gesamtkollektiv (leicht und stark mekoniumhaltiges Fruchtwasser) bei Übertragungen und Azidosen zu finden war, stellt sich auch hier in Basel sehr überzeugend dar und ist in Tübingen zumindest bei den Schwangerschaften mit > 41 Wochen Tragzeit zu sehen. Die in beiden Kliniken auffallend differierenden Prozentangaben bei einem pH-Wert > 7,3 und einer Schwangerschaftswoche ≤ 38 könnten darauf zurückzuführen sein, daß bei diesem Kollektiv in der UFK Tübingen selten eine Messung durchgeführt wurde.
Bei ausschließlicher Selektionierung auf Geburten mit leicht mekoniumhaltigem Fruchtwasser (Abbildung 16 und 17) ist diese kontinuierliche Häufigkeitszunahme bei den Extremwerten wiederum ins Auge fallend. Auch hier sind die Kinder mit einer Azidose am häufigsten mit einer Übertragung verbunden.
pH-Werte > 7,3 im Blut der Nabelarterie kamen bei den Kindern beider Kliniken am wenigsten bei einer gleichzeitigen Frühgeburt vor.

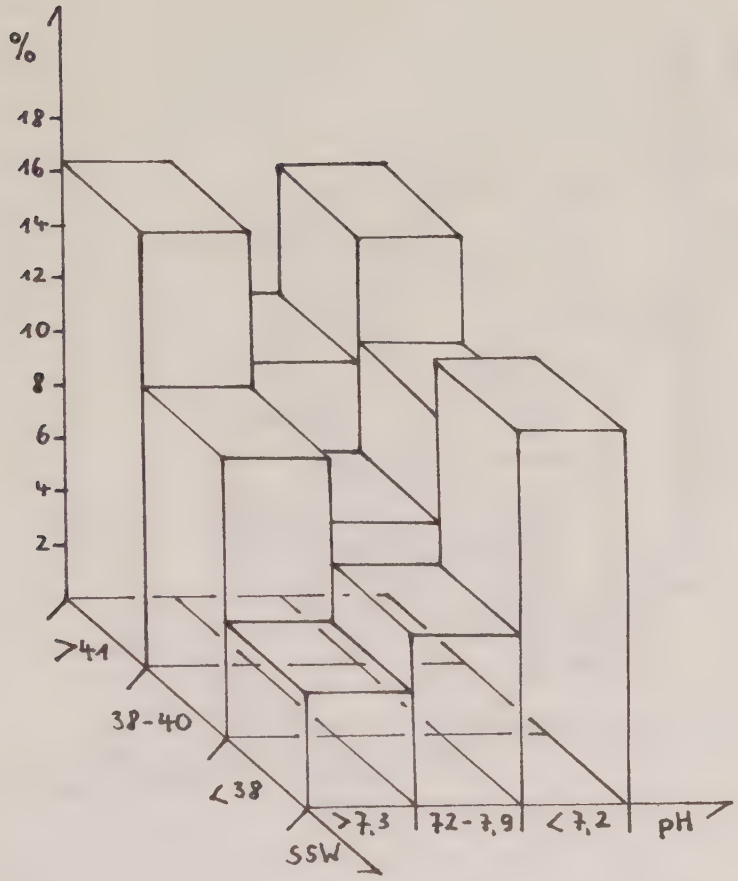


Abb. 14 Räumliche Darstellung des Zusammenhanges zwischen pH-Werten und Schwangerschaftsdauer bei gleichzeitigem Vorliegen von stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser. Daten der UFK Tübingen.

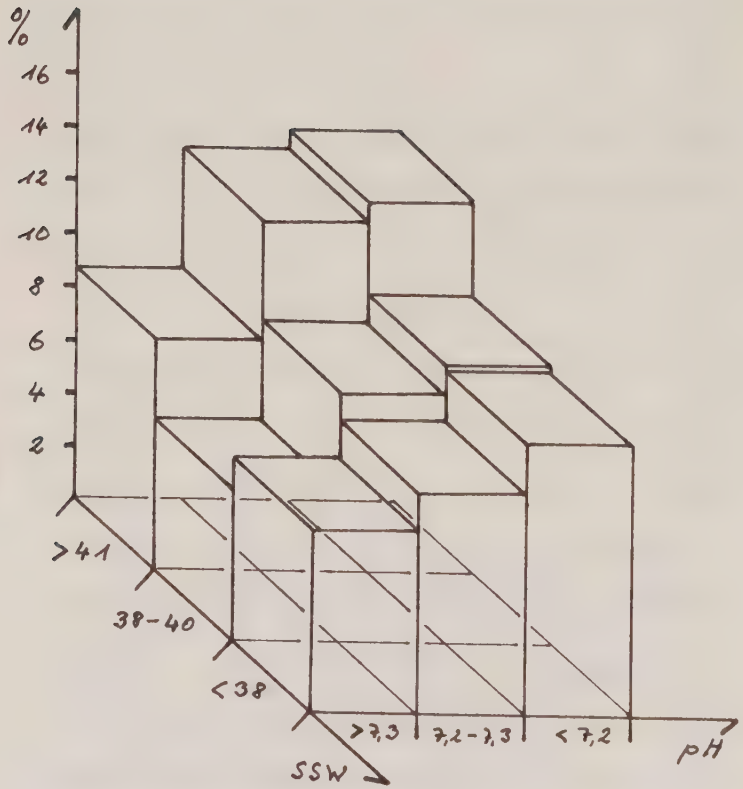


Abb. 15 (wie Abb. 14). Daten der UFK Basel

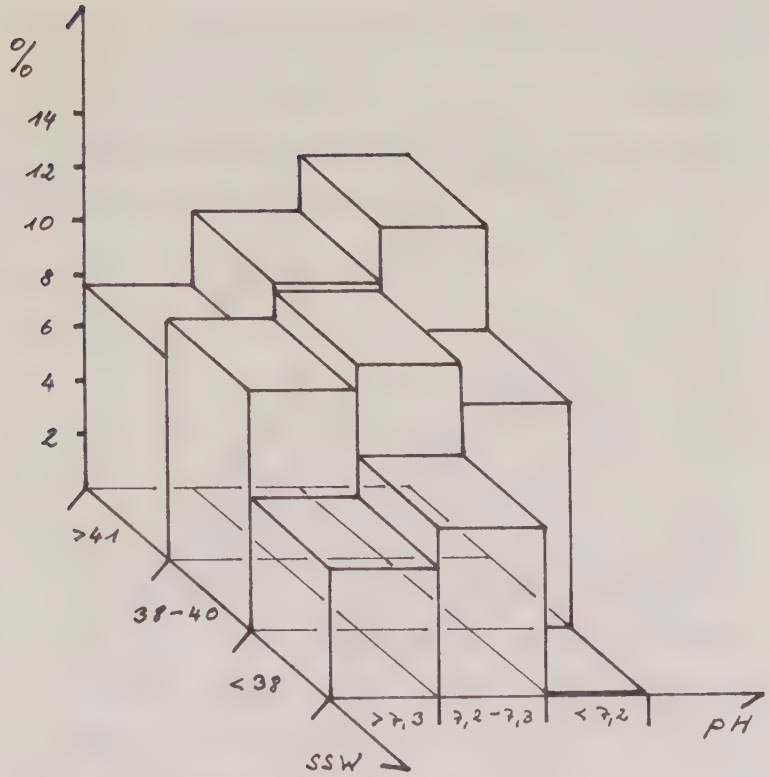


Abb. 16 Räumliche Darstellung des Zusammenhanges zwischen pH-Werten und Schwangerschaftsdauer bei gleichzeitigem Vorliegen von leicht mekoniumhaltigem Fruchtwasser.

Daten der UFK Tübingen.

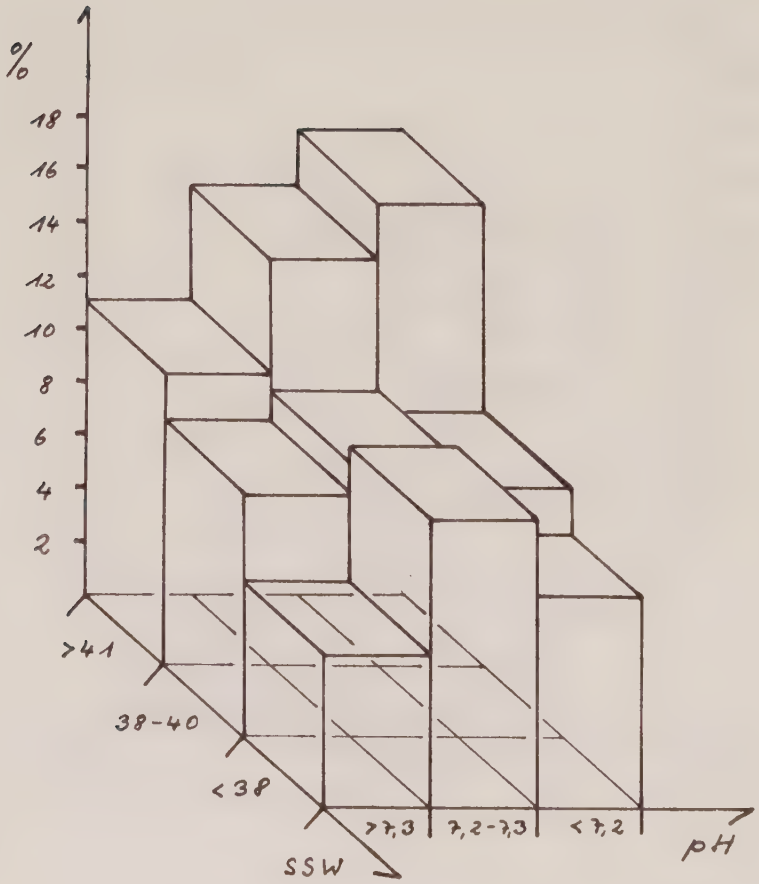


Abb. 17 (Wie Abb. 16)
Daten der UFK Basel.

Zusammenfassend kann man sagen, daß ein gleichzeitiges Auftreten der Risikofaktoren Azidose und Übertragung bei Vorliegen von mekoniumhaltigem Fruchtwasser sehr wahrscheinlich ist. Diese Konstellation könnte die These, daß die Plazentainsuffizienz ein wesentlicher Auslösemechanismus für den Abgang von Mekonium ins Fruchtwasser ist, unterstützen.

4. DISKUSSION

Ziel dieser Studie war es, die klinische Wertigkeit eines Mekoniumabganges sub partu zu ergründen.
Dabei zeigte sich, daß grünes Fruchtwasser unter der Geburt eindeutig mit einem ungünstigeren Geburtsverlauf einherging, und eng mit einer Postnatalperiode verbunden war, die durch schlechte klinische und biochemische Parameter gekennzeichnet war.
Diese Beobachtung untermauert die Annahme derjenigen Autoren, die dem Mekoniumabgang sub partu per se, d.h. ohne gleichzeitige FHF-Veränderungen, einen wichtigen prognostischen Stellenwert zuordnen (Barham (1969), Desmond et al.(1959), Fenton und Steer (1962), Lopez et al.(1977). Die Häufigkeit, mit der grünes Fruchtwasser unter der Geburt auftrat, belief sich in dieser

Studie auf 18,4 % an der UFK Tübingen und 20,3 % an der UFK Basel. Diese Angaben fallen mit den in der Literatur gefundenen Werten, die zwischen 4,3 % und 29 % liegen, zusammen (Alvarez et al. (1968 a, b), Desmond et al. (1959), Lamberti et al.(1974), Leonard (1962), Fujikura und Klionsky (1975), Matthews und Martin (1974), Miller et al.(1975), Saldana et al.(1976), Wood und Pinkerton (1961). Diese große Streubreite dürfte auf die in der Literatur zum Teil erheblichen Unterschiede in Bezug auf eine Vorselektion der untersuchten Kollektive zurückzuführen sein.
Nach den Ergebnissen dieser Studie scheint, pathophysiologisch gesehen, die Hypoxie des Feten entscheidend für einen möglichen Mekoniumabgang ins Fruchtwasser verantwortlich zu sein.
Hierbei kann es sich sowohl um eine zunehmende O_2-Mangelversorgung, wie sie bei plazentarer Insuffizienz aufgrund einer Übertragung gefunden werden kann, als auch um eine akute Hypoxie, zum Beispiel durch eine Nabelschnurumschlingung, handeln. Beide Komplikationsmöglichkeiten können zu FHF-Veränderungen führen, und so zur Diagnose einer intrauterinen Asphyxie.

In der vorliegenden Studie wurde von einer "intrauterinen Asphyxie" gesprochen, wenn bei entsprechenden CTG-Veränderungen eine anschließend durchgeführte Mikroblutuntersuchung eine azidotische Stoffwechsellage des Feten erkennen ließ.

Mit 14,7 % (Tü) bzw. 10,1 % (Ba) war in diesen Fällen grünes Fruchtwasser doppelt so häufig zu finden, wie klares Fruchtwasser.

Die Häufigkeitsangaben in der Literatur über dieses Zusammentreffen schwanken zwischen 2,9 % und36 %. Wiederum dürfte diese große Streubreite zum einen auf unterschiedliche Selektionierungen zurückgeführt werden, und zum anderen auf Diskrepanzen in der Definition des "fetal distress" (= intrauterine Asphyxie).

Mit der signifikant erhöhten Zahl intrauteriner Asphyxien bei Mekoniumabgang sub partu korreliert der hohe Prozentsatz vaginal-operativer Entbindungen bei grünem Fruchtwasser. Interessant ist, daß auch die höchste Zahl an schweren Zangen- oder Vacuumentbindungen damit verbunden ist.

Auch Lamberti et a.(1975) fanden diese Korrelation in 22,3 %, was mit den Prozentangaben dieser Studie (20,6 % in Tü und 18,8 % in Ba) gut übereinstimmt.

Eine weitere auffallende Feststellung mehrerer Studien konnte in der vorliegenden Arbeit bestätigt werden: Die Häufigkeit eines Mekoniumabganges bei Frühgeburten (SSW < 38) ist - im Gegensatz zu Übertragungen (SSW > 42)- nicht vermehrt.

Desmond et al.(1959), Wood und Pinkerton (1961), Fujikura und Klionsky (1975) kamen zu der gleichen Feststellung. Dies unterstützt die Auffassung von

Smith (1959), der die Ursache hierfür in einer geringeren Ansammlung von Mekonium im Darm von Frühgeburten sieht, und/oder einer geringeren Sensibilität des Darmes dieser Kinder gegenüber hypoxischen Einflüssen.

Die signifikant schlechteren Werte des Säure-Basen-Haushaltes (pH in Nabelarterie und Nabelvene) erscheinen als logische Fortsetzung der bisher dargelegten Daten. Hobel (1971), Abramovici (1974), Alvarez et al.(1968 a, b) Lamberti et al. (1974), und Miller et al.(1975) fanden in ihren Arbeiten ebenfalls schlechtere pH-Werte bei Mekoniumabgang sub partu, und auch bei ihnen korreliert diese Angabe mit schlechteren Apgar-Zahlen.

Ursächlich für diese schlechte Adaptation des Neugeborenen kommt sicher die stark erhöhte Rate an Fruchtwasseraspirationen in Frage. Auch hierbei spielt eine Hypoxie des Feten -speziell des fetalen Gehirns- eine entscheidende Rolle: Ein zu frühes Einsetzen von Atembewegungen als Folge eines zentralen O_2-Mangels ist häufig mit einer Aspiration verbunden.

Entsprechend höher ist die Zahl an Reanimationen bei den Neugeborenen, die Mekonium sub partu absetzten: 14,5 %. Leonard, Ting und Bradü und White zeigen diese Tendenz auch in ihren Untersuchungen.

Prinzipiell bestätigt die vorliegende Arbeit die Erfahrungen von Desmond et al.(1959), Ting und

Bradü (1975), Wood und Pinkerton (1961), Fujikura und Klionsky (1975) und Hobel (1971), bei denen ein Mekoniumabgang sub partu mit einer signifikanten Erhöhung der kindlichen Morbidität verbunden ist. Im Gegensatz dazu ist die perinatale Mortalität der Kinder bei Mekoniumabgang nicht höher, als bei klarem Fruchtwasser. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen aller vorausgegangenen Untersuchungen, bei denen eine erhöhte perinatale Mortalität in Verbindung mit mekoniumhaltigem Fruchtwasser gefunden wurde: 3,3 % bis 29 %.
Die Ursache hierfür ist möglicherweise in einer verbesserten Erstversorgung des Neugeborenen durch einen Neonatologen zu suchen.
Die bisher diskutierten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf einen starken Mekoniumabgang sub partu. Es soll deshalb noch kurz auf die Bedeutung einer leichten Grünverfärbung des Fruchtwassers eingegangen werden: Bei allen in dieser Arbeit untersuchten Parametern war auch in Verbindung mit leicht mekoniumhaltigem Fruchtwasser, das sub partu diagnostiziert wurde, ein negativer Einfluß zu beobachten. Hierbei ist die kontinuierliche Verschlechterung der Werte eines Parameters mit zunehmender Grünverfärbung auffallend. Es läßt sich vereinfachend sagen, daß eine Intensitätszunahme der Grünfärbung des Fruchtwassers mit einer adäquaten Verschlechterung der untersucten klinischen Daten

einhergeht.
Mit einer signifikanten Zunahme pathologischer Ereignisse ist jedoch nur die starke Grünfärbung des Fruchtwassers verbunden, und auch nur diese Diagnose sollte Konsequenzen im geburtshilflichen "Management" mit sich führen.
Die Art des geburtshilflichen Vorgehens sollte hierbei jedoch immer zusätzliche Meßdaten, wie die fetale Herzfrequenz oder Mikroblutanalysen mitberücksichtigen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Studie stellt eine retrospektive Untersuchung dar. Die Daten von zwei Jahrgängen - 1973 und 1974 - an der UFK Basel und -1974 und 1975 - an der UFK Tübingen wurden mit elektronischen Hilfsmitteln (IBM-System 370/135) untersucht.
Die Anzahl der analysierten Schwangerschaften belief sich in der UFK Tübingen auf 2967 Geburten und in der UFK Basel auf 3805 Geburten, zusammen 6772 Geburten.
Aufgrund einer Selektionierung wurden nur Einlingsgeburten berücksichtigt und Totgeburten und Schnittentbindungen eliminiert. Keine Schwangerschaft durfte jünger als 29 Wochen sein.
Die Fruchtwasserverfärbung wurde nach klinischen Gesichtspunkten in klar, leicht und stark mekoniumhaltig unterteilt. Diese 3 Kollektive wurden gegen-

einandergestellt und miteinander verglichen. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

Die Zahl der Übertragungen (SSW > 42) liegt fast um das Doppelte höher, wenn Mekonium sub partu nachgewiesen wurde. Der Unterschied zu den Geburten mit klarem Fruchtwasser ist in beiden Kliniken hochsignifikant.

Die Zahl vaginal-operativer Entbindungen steigt nac-h dem Abgang von Mekonium von 14 % (Tü) bzw. 10,7 % (Ba) bei klarem Fruchtwasser auf 21 % (Tü) bzw. 19 % (Ba) an.Dieser Anstieg ich hochsignifikant und wiederholt sich bei der Aufschlüsselung der vaginal-operativen Entbindungen in schwere Vacuum- und Zangenextraktionen.

Die Anzahl der Kinder, die aufgrund einer intrauterinen Asphyxie durch eine Zangen- oder Vacuumentbindung geboren wurden, lag bei stark mekoniumhaltigem Fruchtwasser mit 15 % (Rü) bzw. 10 % (Ba) hochsignifikant über derjenigen, die bei klarem Fruchtwasser gefunden wurde (7 % in Tü, 4 % in Ba).

Die Zahl der Nabelschnurkomplikationen war bei grünem Fruchtwasser signifkant höher, am häufigsten fanden sich Umschlingungen einmal und mehr um den Hals. Bei Vorliegen einer starken Grünfärbung des Fruchtwassers kam jedes 3. Kind mit einer Umschlingung dieser Art zur Welt.

Die pH-Mittelwerte in der Nabelarterie und Nabelvene zeigen in beiden Kliniken eindeutig eine Abhängigkeit

vom Vorliegen einer Grünverfärbung des Fruchtwassers. Mit dem Mekoniumabgang sinkt das pH in beiden Gefäßen hochsignifikant auf niedrigere Werte ab. Dies zeigt sich auch bei der isolierten Darstellung der Neugeborenenazidosen, deren Zahl mit zunehmender Grünverfärbung des Fruchtwassers ebenfalls hochsignifikant ansteigt: 19 % in Tü bzw. 18 % in Ba. Auch die Apgar-Werte zeigen die bisher dargestellte deutliche Abhängigkeit von einem Mekoniumabgang sub partu. Mit dem Auftreten von Mekonium war ein hochsignifikanter Anstieg der Zahl leicht und schwer deprimierter Kinder 1 Minute post partum festzustellen. Der Prozentsatz der Kinder, die einen Apgar von 4 - 6 1 Minute post partum erhielten, war in beiden Kliniken 12 %. Die Fähigkeit zur Erholung ist bei diesen Kindern offensichtlich ebenfalls vermindert:
5 Minuten post partum zeigten diejenigen Kinder, die Mekonium unter der Geburt abgesetzt hatten, signifikant schlechtere Apgarwerte.
Die Aspiration von Fruchtwasser tritt mit ca. 7 % hochsignifikant häufiger bei den Kindern auf, die mekoniumhaltiges Fruchtwasser hatten.
In einer zweiten Selektion wurde versucht, die gegenseitige Abhängigkeit von Schwangerschaft und pH bei gleichzeitigem Auftreten von Mekonium darzustellen. Die Schwangerschaftsdauer wurde hierzu in Frühgeburten ($\leq$ 38. SSW), Geburten am Termin und Übertragungen

(SSW > 41) unterteilt. Die pH-Werte in der Nabelarterie wurden ebenfalls in 3 Gruppen mit einem pH < 7,2 , 7,2 bis 7,3 und > 7,3 unterteilt. Die bildliche Darstellung der gegenseitigen Abhängigkeit erfolgte in dreidimensionalen Schaubildern. Hierbei zeigte sich, daß das Auftreten von mekoniumhaltigem Fruchtwasser am häufigsten verbunden war mit einer Azidose des Kindes und gleichzeitiger Übertragung. Dies gilt für die Kollektive beider Kliniken!

Aus den dargelegten Ergebnissen wurden zusammenfassend folgende Schlüsse gezogen:

1. Mit der Zunahme der Grünfärbung des Fruchtwassers ist eine progressive Verschlechterung der biochemischen Werte des kindlichen Wohlergehens sub partu und post partum verbunden.
2. Während die "leichte" Grünverfärbung nicht zu einem aggressiven geburtshilflichen Management berechtigt, sollte stark mekoniumhaltiges Fruchtwasser eine zügige Geburtsbeendigung bedeuten. Dabei sollte zur Abwägung des kindlichen Risikos bei Feststellung nach erfolgtem Mekoniumabgang ins Fruchtwasser in jedem Fall eine CTG-Registrierung und zusätzlich eventuell eine Mikroblutuntersuchung erfolgen.

6. LITERATURVERZEICHNIS

ABRAMOVICI, H., J.M. BRANDES, K. FUCHS, I. TIMOR-TRITSCH

Meconium during delivery: a sign of compensated fetal distress
Am. J. Obst. Gyn. 118, 251 (1974)

ALVAREZ, C.J., F. ARTO-MEDRANO, A.V.TORRES,M-B.PERTUSA, R.R.ALVAREZ, J.P.MORATO, J.M.DE VEGA

Relacion entre el valor de pH actual de la presentacion durante el expulsivo y la presencia de meconio

Toco.Ginec. Pract. 27,821 (1968 a)

ALVAREZ,C.J., R.R.ALVAREZ, A.V.TORRES, M.B.PERTUSA, F.ARTO-MEDRANO, J.M.MARTINEZ y PALONEZ, F.P.GOMEZ

Relacion entre la presencia de meconio durante el parto y el estado del recien nacido

Toco. Ginec. Pract. 27,833 (1968 b)

BARHAM, A.K.

Amnioscopy, meconium and fetal well - being

J.Obst. Gyn. Brit. Com. 76, 412 (1969)

DESMOND, M.M., J.MOORE, J.E.LINDLEY, C.A.BROWN

Meconium staining of newborn infants

J. Pediatr. 49,540 (1956)

DESMOND, M.M., J.E.LINDLEY, J.MOORE, C.A.BROWN

Meconium staining of the amniotic fluid

Obst. and Gyn. 9, 91 (1957)

DUDENHAUSEN, J.W., E. SALING

Der diagnostische Wert von wehenbezogenen Herzfrequenzmustern bei Feten mit amnioskopisch grünem Fruchtwasser

Perinatale Medizin, Bd. IV. 66 (1972)

FENTON, A.W., C.M. STEER

Fetal distress

Am. J. Obst. Gyn. 83, 354 (1962)

FUJIKURA, T., B. KLIONSKY

The significance of meconium staining

Am. J. Obst. Gyn. 121, 45 (1975)

GIEREN, S.

Untersuchungen über den Einfluß des Zeitpunktes des spontanen Fruchtblasensprungs auf den Zustand des Neugeborenen

Dissertation 1978

GINSBURG, S. J.

The significance of the signs of fetal distress

Am. J. Obst. Gyn. 74, 264 (1957)

GRIMWADE, J. C.

The management of fetal distress with the use of fetal blood pH

Am. J. Obst. Gyn. 106, 266 (1970)

HELLMANN, L.M., M.A. SCHIFFER, G.S.G.KOHL,

W.E. TOLLES, N. Y. BROOKLYN

Studies in fetal well-being: variations in fetal heart rate

Am. J. Obst. Gyn. 76, 998 (1958)

HOBEL, C. J.

Intrapartum clinical assessment of fetal distress

Am. J. Obst. Gyn. 110, 336 (1971)

HON, E. H.

Observations on "pathologic" fetal bradicardia

Am. J. Obst. Gyn. 77, 1084 (1959)

HUBER, R., D. KÖHNE

Zur Herkunft des Fruchtwassers

Gynaecologia 155, 160 (1963)

KÄSER, O. und Mitarbeiter

Gynäkologie und Geburtshilfe

Bd. II, 1967 Stuttgart Thieme

KITTRICH, M.

On new possibilities in following meconium staining of the amniotic fluid during delivery

Gynaecologia 166, 379 (1963)

KUBLI, F., D. BERG

The early diagnosis of fetal distress

J. Obstet. Gyn. Brit. Comwlth 72, 507 (1975)

LAMBERTI, G., R.AUSTERMANN, H.P.CLOSS, W.SCHWENZEL

Statistische Untersuchungen über das fetale Risiko bei Plazentainsuffizienz und Nabelschnurkomplikation. Symptome der Gefährdung: Mekoniumhaltiges Fruchtwasser und pathologisches Muster der fetalen Herzfrequenz

Geb. und Fra. 34, 724 (1974)

LEONARD, J. L.

The significance of meconium stained fluid in cephalic presentation

Obstet. Gynec. 20, 320 (1962)

LESLIE, D. W.

Ante partum meconium staining of the liquor amnii

Brit. Med. J. 2, 612 (1959)

LÓPEZ DE LA OSA GONZALEZ, E., N.A. DOMINGUEZ, C.C. CALVO, M. J. MONTE

Gestational Meconium: A sign of poor neonatal prognosis

Z. Geburtsh. u. Perinat. 181, 281-287 (1977)

LOW, J.A., S.R. PANCHAM, D.WORTHINGTON, R.W.BOSTON

Clinical characteristics of pregnancies complicated by intrapartum fetal asphyxia

Am. J. Obst. Gyn. 121, 452 (1975)

MANDELBAUM, B.

Gestational meconium in the high risk pregnancy

Obst. Gyn. 42, 87 (1973)

MATTHEWS, C.D., M.R. MARTIN

Early detection of meconium stained liquor during labor: A contribution to fetal care

Am. J. Obst. Gyn. 120, 808 (1974)

MCLAIN, C. R.

Amniography studies of the gastrointestinal motility of the human fetus

Am. J. Obst. Gyn. 86, 1079 (1965)

MILLER, F.C., D.A. SACHS, SZE-YA YEH, R.H. PAUL, B.S. SCHIFRIN, C.B. MARTIN, E. H. HON

Significance of meconium during labor

Am. J. Obst. Gyn. 122, 573 (1975)

NAVARRO, J., A. TIRADO, C. TABOADA

Valor de la expulsion de meconio como signo de hipoxia fetal intraparto

Toko. Ginec. Pract. 30, 779 (1971)

RESNICK, L.

Foetal distress

S. Afr. Med. J. 29, 857 (1955)

ROEMER, V. M., V. SÄNGER, T. ELSENBERGER

Die Struktur der Apgar-Zahl in der elektronischen Analyse. Korrelationen mit dem Säure-Basenhaushalt und anderen Parametern.

Arch. Gyn. 217, 85 (1974)

ROSENZWEIG, E., M. BERGER

Mekoniumabgang bei Kopflagen zu Geburtsbeginn in Beziehung zur Schnittentbindung

Arch. Gyn. 198, 301 (1963)

SALDANA, L.R., H. SCHULMAN, CHIN-CHU LIN

Routine amnioscopy at term

Obst. and Gyn. 47, 521 (1976)

SALING, E.

Das Kind im Bereich der Geburtshilfe

Thieme Stuttgart (1966)

SALING, E.

Die Amnioskopie, ein neues Verfahren zur Erkennung von Gefahrenzuständen des Feten bei noch stehender Blase.

Geb. u. Fra. 22, 830 (1962)

SEPPALÄ, M., A. ILKKA, A. TISSARI, E. RUOSLAHTI

Radioimmunoassay of oxytocin in amniotic fluid, fetal urine and meconium during late pregnancy and delivery.

Am. J. Obst. Gyn. 114, 788 (1972)

SCHWENZEL, W., H.P. CLOSS, G. LAMBERTI

Die Nabelschnurkomplikation als ante- und intrapartales Gefahrenmoment unter Berücksichtigung carditokographischer und blutgasanalytischer Befunde.

Perinatale Med. Bd. III, 379 (1971)

TING, P., J.P. BRADÜ

Tracheal suction in meconium aspiration

Am. J. Obst. Gyn. 122, 767 (1975)

VUJIC, J.

The determination of the occurrence of meconium staining of amniotic fluid during the last weeks of normal pregnancy

J. of Per. Med. 1, 263 (1973)

WALKER, J.

Fetal distress

Am. J. Obst. Gyn. 77, 94 (1959)

WHITE, V.

Significance and management of meconium in the liquor amnii during labor

Med. J. of Australia 41, 641 (1955)

WILLOUGHBY, H.W., P.D. DESJARDINS, R.M.H.POWER, T.K.LEE

Hyperbilirubinemia in late pregnancy and its correlation with meconium staining

Am. J. Obst. Gyn. 109, 383 (1970)

WOOD, C., J.H.M. PINKERTON

Fetal distress

J. Obst. Gyn. Brit. Comwlth 68, 427 (1961)

WREN, B. G.

The significance of meconium staining of liquor

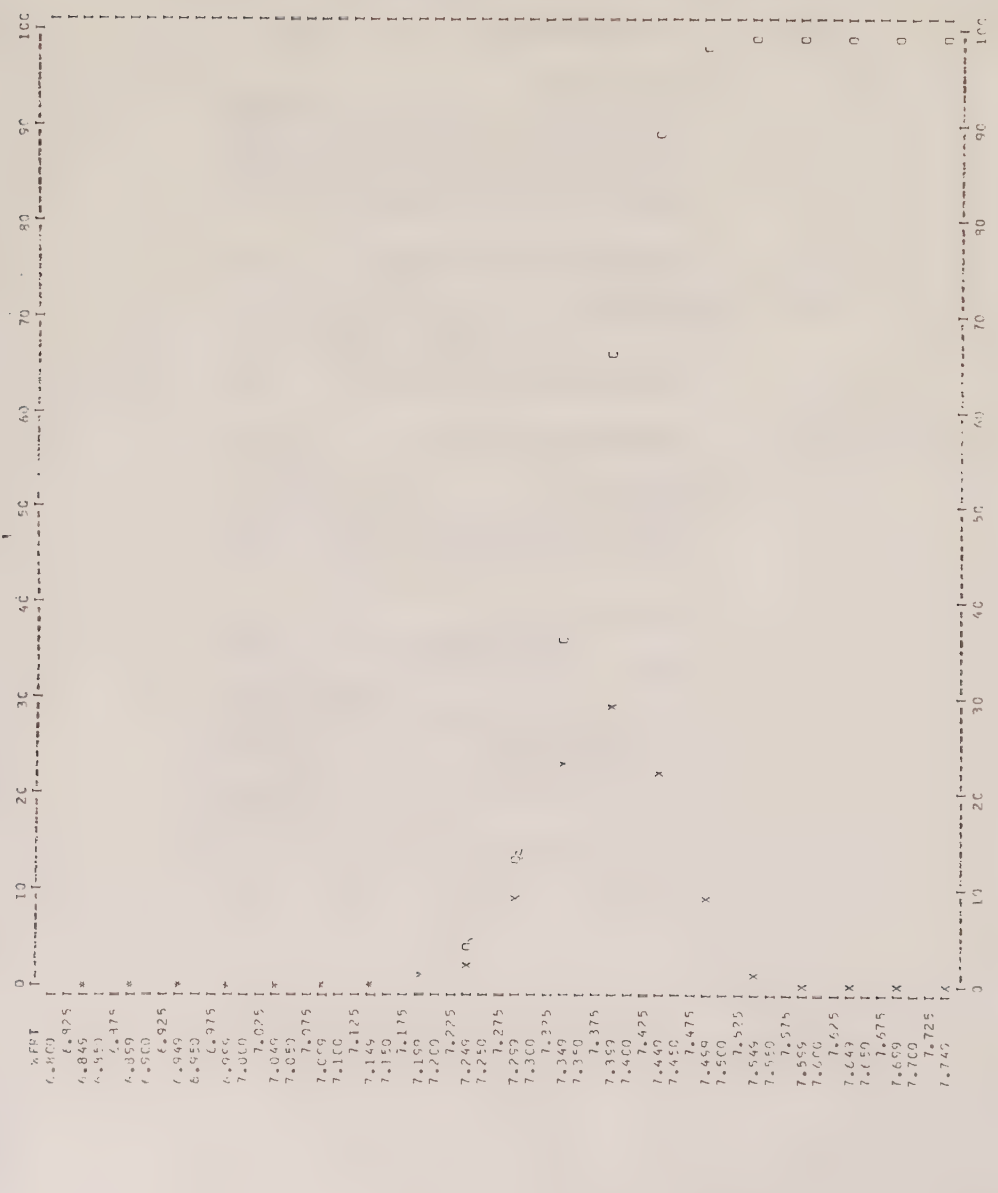
Med. J. Austr. 47/II, 180 (1960)

7. ANHANG

7.1. Qualitative und quantitative Daten dieser Studie

Tab. 3:
- Lage des Kindes
- Art der Geburt
- Fruchtwasserbeschaffenheit (-farbe)
- Makroskopische Plazentaveränderungen
- Medikation unter der Geburt
- Nabelschnurumschlingungen
- Krankheiten des Neugeborenen
- Schicksal des Neugeborenen
- Wochenbettverlauf
- Schwangerschaftswoche
- Parität
- Gewicht und Länge des Kindes
- Dauer der Austreibungsperiode
- Plazentagewicht
- Apgar 1 min. und 5 min.
- pH in der Nabelarterie und Nabelvene
- PO_2 in der Nabelarterie und Nabelvene
- PCO_2 in der Nabelarterie und Nabelvene

7.2. Verteilung der aktuellen pH-Werte in der Nabelvene



VERGLEICH DER VARIABLEN

PH IN DER NABELARTERIE.

U N D

PH IN DER NABELVENE.

TEST VON KOLMOGOROV-SMIRNOV

NULLHYPOTHESE HO = GLEICHE VERTEILUNGSFKTN

DIE NULL-HYPOTHESE KANN MIT EINER FEHLERWAHRSCHEINLICHKEIT VON 0.0 VERWORFEN WERDEN

Z=WERT = SQRT((M*N)/(M+N)) * MAX FA(X)-GM(Y) = 22.601303

2P = 0.1 ... D = 0.0239,2P = 0.05 ... D = 0.0322 2P = 0.025 ... D = 0.0350 2P = 0.01 ... D = 0.0386 2P = 0.005 ... D = 0.0409

2P = 0.001 ... D = 0.0461 * * * D = 0.5348 *** M =3551 N =3594 CHI QUADR.=******** FG = 2.

BERECHNUNG VON PERCENTILEN.

NAME DER VARIABLEN. PH IN DER NABELARTERIE.

ANZAHL DER BEOBACHTUNGEN IN DIESEM ARRAY = 3551

TIEFSTER WERT = 0.687E 01 HOECHSTER WERT = 0.749E 01

1. PERC.=0.7090E 01, 5. PERC.=0.7150E 01, 10. PERC.=0.7180E 01, 20. PERC.=0.7220E 01, 25. PERC.=0.7230E 01, 50. PERC.=0.7275E 01,

75. PERC.=0.7320E 01, 80. PERC.=0.7330E 01, 90. PERC.=0.7360E 01, 95. PERC.=0.7380E 01, 99. PERC.=0.7415E 01,

BERECHNUNG VON PERCENTILEN.

NAME DER VARIABLEN. PH IN DER NABELVENE.

ANZAHL DER BEOBACHTUNGEN IN DIESEM ARRAY = 3594

TIEFSTER WERT = 0.694E 01 HOECHSTER WERT = 0.759E 01

1. PERC.=0.7170E 01, 5. PERC.=0.7250E 01, 10. PERC.=0.7290E 01, 20. PERC.=0.7310E 01, 25. PERC.=0.7320E 01, 50. PERC.=0.7370E 01,

75. PERC.=0.7410E 01, 80. PERC.=0.7420E 01, 90. PERC.=0.7460E 01, 95. PERC.=0.7470E 01, 99. PERC.=0.7500E 01,

An dieser Stelle möchte ich mich
bei Herrn Professor Dr. V.M. Roemer
für die Überlassung des Themas und
seine stets freundliche Beratung und
Unterstützung herzlich bedanken.

Auch den Mitarbeitern der EDV-Abteilung
der Chirurgischen Universitätsklinik
Tübingen gilt mein besonderer Dank.

L E B E N S L A U F

Am 20. März 1952 wurde ich, Eva Maria Pfisterer, als Tochter des Dekans Dr. Rudolf Pfisterer und seiner Ehefrau Elisabeth Pfisterer geb. Klenk, in Stuttgart geboren.

Nach vier Volksschuljahren von 1959 - 63 besuchte ich das Mädchengymnasium im Haal in Schwäbisch Hall und schloß am 8. Juni 1971 mit dem Abitur erfolgreich ab.

Das Medizinstudium begann ich im Frühjahr 1972 an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg und wechselte nach bestandener naturwissenschaftlicher Vorprüfung im Frühjahr 1973 an die Eberhard-Karls-Universität in Tübingen.

Dort legte ich 1974 die ärztliche Vorprüfung ab, weiterhin den ersten Teil des Staatsexamens 1975 und 1977 den zweiten Abschnitt des Staatsexamens.

Am 20. Oktober 1978 bestand ich an der Universität Tübingen den letzten Teil des medizinischen Staatsexamens.

Seit 1. Dezember 1978 bin ich als Assistenzärztin auf der Inneren Abteilung des Diakonie-Krankenhauses in Schwäbisch Hall tätig.